

**DAS RÖNTGENOLOGISCHE FEINRELIEF DES MAGENS
DARGESTELLT MITTELS HYPOTONER
DOPPELKONTRASTTECHNIK**

**EINE RETROSPEKTIVE AUSWERTUNG VON
RÖNTGENUNTERSUCHUNGEN DES
MAGENS DES JAHRES 1979**

WOLFGANG PISCHEL

1985

*Diss
München*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Radiologie der

U N I V E R S I T Ä T M Ü N C H E N

(Direktor : Prof. Dr. J. Lissner)

DAS RÖNTGENOLOGISCHE FEINRELIEF DES MAGENS DAR-
GESTELLT MITTELS HYPOTONER DOPPELKONTRASTTECHNIK

Eine retrospektive Auswertung von Röntgenunter-
suchungen des Magens des Jahres 1979

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Pischel
aus Mammendorf

1985

Mit Genehmigung der Med. Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: PD. Dr. Rienmüller

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Lissner

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.10.1985

Meinen Eltern in Dankbarkeit

GLIEDERUNG

1. EINLEITUNG

- 1.1. Ziel der Röntgenuntersuchung des Magens
- 1.2. Ziel der vorliegenden Untersuchung

2. METHODISCHE GRUNDLAGEN

- 2.1. Patientengut
- 2.2. Untersucher
- 2.3. Beschreibung des Untersuchungsgerätes
- 2.4. Beschreibung des Untersuchungsvorganges

3. ANATOMIE DES MAGENS

- 3.1. Abschnitte des Magens
- 3.2. Anatomie der Magenschleimhaut

4. GASTRITIS

- 4.1. Definition der Gastritis
- 4.2. Formen der Gastritis
 - 4.2.1. Akute Gastritis
 - 4.2.2. Chronische Oberflächengastritis
 - 4.2.2.1. Geringe chronische Oberflächengastritis
 - 4.2.2.2. Mäßige chronische Oberflächengastritis
 - 4.2.2.3. Fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis
 - 4.2.3. Atrophische Gastritis
 - 4.2.4. Foveoläre Hyperplasien

5. RÖNTGENOLOGISCHES FEIN- RELIEF DES MAGENS IN DER HYPOTONEN DOPPELKONTRAST- TECHNIK

- 5.1. Normalbefund
- 5.2. Akute Gastritis mit und ohne komplette
Erosionen
- 5.3. Chronische Oberflächengastritis
 - 5.3.1. Geringe chronische Oberflächengastritis
 - 5.3.2. Mäßige chronische Oberflächengastritis
 - 5.3.3. Fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis
- 5.4. Atrophische Gastritis
- 5.5. Foveoläre Hyperplasien

6. AUSWERTEMETHODE

- 6.1. Beurteilung der Bildqualität
 - 6.1.1. Beurteilung der Wanddehnung
 - 6.1.2. Beurteilung des Wandbeschlags
 - 6.1.3. Beurteilung der filmparallelen Wanddarstellung

7. ERGEBNISSE

- 7.1. Ergebnisse der Beurteilung der Bildqualität
- 7.2. Darstellbarkeit der Areae gastricae in den
verschiedenen Magenabschnitten
- 7.3. Häufigkeit polygonaler, ovaler und runder
Formen von Areae gastricae in den verschiedenen
Magenabschnitten

- 7.4. Häufigkeit unterschiedlich großer Areae gastricae (klein, mittelgroß, groß) in den verschiedenen Magenabschnitten
- 7.5. Häufigkeit unterschiedlich breiter Sulci interareales (schmal, mittelbreit, breit) in den verschiedenen Magenabschnitten
- 7.6. Häufigkeit herdförmigen Vorkommens von Areae gastricae innerhalb verschiedener (überwiegend Areae-gastricae-freier) Magenabschnitte
- 7.7. Häufigkeit von Vorkommen ungleichmäßig großer Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten (mit flächenhafter Darstellung der Areae gastricae)
- 7.8. Häufigkeit einzelner übergroßer Areae gastricae (foveoläre Hyperplasien) in den verschiedenen Magenabschnitten
- 7.9. Häufigkeit röntgenmorphologischer Stufen der chronischen Oberflächen- und der atrophischen Gastritis in den verschiedenen Magenabschnitten
- 7.10. Häufigkeit röntgenmorphologischer Stufen der chronischen Oberflächen- und der atrophischen Gastritis in den verschiedenen Magenabschnitten in Abhängigkeit vom Alter der untersuchten Patienten
- 7.11. Häufigkeit kompletter Erosionen in den verschiedenen Magenabschnitten und im Duodenum

8. RÖNTGENOLOGISCH - PATHOLOGISCHE (NICHT DAS FEINRELIEF BETREFFENDE) BEFUND E IM U N T E R S U C H T E N K R A N K E N - G U T

- 8.1. Häufigkeit und Lokalisation pathologischer Befunde im Bereich des Magens
- 8.2. - im Bereich des Duodenums
- 8.3. - im Bereich des Oesophagus
- 8.4. Häufigkeit von Form- und Lagevarianten des Magens
- 8.5. Häufigkeit von Hiatushernien
- 8.6. Häufigkeit röntgenmorphologischer Gastritis-Stufen im Antrum bei pathologischen Befunden im Bereich von Magen, Oesophagus und Duodenum.
 - 8.6.1. - Bei Magenpolypen
 - 8.6.2. - Bei Magentumoren
 - 8.6.3. - Bei Narbenbulbus
 - 8.6.4. - Bei Divertikeln (im Bereich von Oesophagus, Magen oder Duodenum)
 - 8.6.5. - Bei Patienten mit Zustand nach BI- oder BII-Operationen

9. DURCHLEUCHTUNGSZEIT UND FLÄCHENDOSISPRODUKT ALLER 16 U N T E R S U C H E R B E I 905 U N T E R S U C H T E N P A T I E N T E N

10. D I S K U S S I O N

- 10.1. - Der Untersuchungsmethode
- 10.2. - Der Auswertemethode
- 10.3. - Der Ergebnisse (und Vergleich mit der
 Literatur)

11. Z U S A M M E N F A S S U N G

12. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Einleitung

905 Bildserien von Röntgenuntersuchungen des Magens aus der Radiologischen Klinik und Poliklinik (Röntgen A) der Universität München, Klinikum Großhadern, wurden retrospektiv ausgewertet. Es handelt sich um alle Untersuchungen des Jahres 1979. Diese wurden mit der Doppelkontrasttechnik in Hypotonie nach Shirakabe (107), modifiziert nach Treichel (114) durchgeführt.

1.1. Ziel der Röntgenuntersuchung des Magens

Das Ziel der Röntgenuntersuchung des Magens ist es, ein möglichst getreues Spiegelbild der anatomisch-morphologischen Gegebenheiten zu schaffen. Das Ziel der röntgenologischen Untersuchung des Magens in hypotoner Doppelkontrasttechnik und mit zusätzlichen Kompressionsaufnahmen sollte es sein, die Magenwände so zu entfalten und mit einer homogenen, dünnen Kontrastmittelschicht so zu benetzen, daß die Magenschleimhaut in allen Abschnitten des Magens beurteilt werden kann, und Läsionen von einer Größe über 1 mm erkennbar sind.

1.2. Ziel der vorliegenden Untersuchung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die verschiedenen röntgenologischen Formen des Magenfeinreliefs bezüglich der Darstellbarkeit, der Lokalisation, der Häufigkeit des Vorkommens und der röntgenologischen und klinischen Bedeutung zu untersuchen. Die Einteilung der verschiedenen röntgenologischen Formen des Magenfeinreliefs erfolgte in Anlehnung an Rienmüller (93), der zeigen konnte, daß zwischen den verschiedenen röntgenologischen Erscheinungsformen des Magenfeinreliefs und den histologisch-bioptischen Befunden eine enge Beziehung besteht.

Darstellungsqualität und Beurteilbarkeit verschiedener Magenabschnitte wurden anhand des Kontrastmittelbeschlages, der Dehnung und der filmparallelen Darstellung der Magenwände untersucht. Zeitaufwand und Erfahrung der einzelnen Untersucher sowie Strahlenbelastung der Patienten wurden ebenso berücksichtigt. Die bei der Auswertung der Röntgenaufnahmen erkennbaren pathologischen Befunde wurden festgehalten und auf eine mögliche Beziehung zu den verschiedenen Feinrelieferscheinungsformen hin geprüft. Alle erfaßten Befunde wurden in computergerechte Daten umgewandelt und entsprechend den o.g. Fragestellungen statistisch untersucht.

2. Methodische Grundlagen (der ausgewerteten Bildserien)

2.1. Patientengut

Bei den untersuchten Patienten handelt es sich um Kranke der Medizinischen Kliniken und Polikliniken des Klinikums Großhadern. Die Untersuchungen wurden an 905 Patienten im Alter von 14 - 88 Jahren vorgenommen, die unter unterschiedlichen klinischen Fragestellungen einer röntgenologischen Magenuntersuchung unterzogen wurden.

Die Geschlechtsverteilung war nahezu ausgeglichen:

- 52,3% waren Männer
- 47,7% waren Frauen

Das Durchschnittsalter betrug 52, 26 Jahre

- dasjenige der Frauen 55, 64 Jahre
16 - 85 Jahre
- dasjenige der Männer 52, 99 Jahre
14 - 88 Jahre

2.2. Untersucher

Die Untersuchungen wurden von insgesamt 16 in der Röntgenabteilung tätigen Ärzten (partiell in Ausbildung) ausgeführt.

2.3. Beschreibung des Untersuchungsgerätes

Als Untersuchungsgerät diente ein Durchleuchtungsgerät mit Bildverstärker, eingebautem automatischen Belichtungsmesser und beweglichem Raster Pb 12/40 der Firma Siemens. Die Aufnahmen wurden unter Verwendung von Calciumwolframatfolien ("Spezial-Folie", Firma Siemens) und Folien auf der Basis seltener Erden ("MR 200", Firma Agfa-Geveart) mit 90 KV bei einer Röhrenleistung von 50 kW und einem Fokus von 1,2 mm² angefertigt.

Als Kontrastmittel wurden 200 - 250 ml Bariumsulfatsuspension (Fertigpräparat, Firma Boehringer, Ingelheim) vom Gewicht-Volumenprozentverhältnis 1 g/ 1 ml% verabreicht. Die erforderliche Entfaltung der Magenschleimhaut wurde durch Gabe von Gastrovison^R (Natriumbikarbonat mit Zitronensäure, Dimethylpolysiloxan und Siliciumdioxid) herbeigeführt. Zur Erzeugung des hypotonen Zustandes der Magenwände wurden unmittelbar vor der Untersuchung 20 mg Hyoscin-N-butyl-bromid (Buscopan^R) injiziert, vereinzelt auch Glucagon.

2.4. Beschreibung des Untersuchungsvorganges

Die einzelnen Abschnitte des Magens sind röntgenologisch unterschiedlich gut darstellbar. Für eine optimale Beurteilbarkeit ist es daher erforderlich, die Aufnahmen in der

jeweils günstigsten Position vorzunehmen.

Nach Treichel (114) sind folgende Standardpositionen für die Darstellung der einzelnen Magenabschnitte vorgesehen:

1. Schleimhautaufnahme in Bauchlage zur Darstellung der Magenvorderwand vom Antrum bis ins obere Corpusdrittel.
2. Prallfüllung im Stehen zur Ermittlung der Magenform, der Elastizität der Wandungen und Kontur im Bereich der Kurvaturen.
3. Doppelkontrastaufnahmen in flacher Rückenlage zur Beurteilung der Magenhinterwand vom Antrum bis zum mittleren Corpusdrittel.
4. Doppelkontrastaufnahme im ersten schrägen Durchmesser zur Beurteilung der Magenhinterwand im Bereich der großen Krümmung der präpylorischen Region bis ins mittlere Corpusdrittel und meist auch des Bulbus duodeni.
5. Doppelkontrastaufnahme des Corpus-Fundus-Überganges bis ins mittlere Corpusdrittel in Rechtsseitenlage bei 45° Position (Schatzky-Aufnahme).
6. Doppelkontrastaufnahme von Cardia und Fundus beim aufrecht stehenden Patienten.
7. Zielaufnahmen des präpylorischen Antrum, des Pyloruskanals, des Bulbus und des Duodenum nach Möglichkeit in zwei Ebenen
8. Kompressionsaufnahmen des präpylorischen Antrums.
9. Prüfung auf gastrooesophagealen Reflux und Hernie in Kopftieflage und beim Preßversuch.

3. Anatomie des Magens

3.1. Abschnitte des Magens

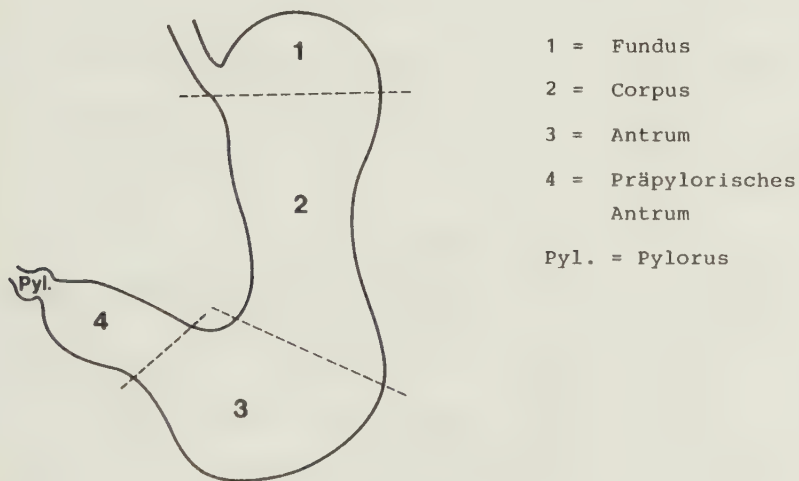
Zur Beschreibung der Lokalisation des Feinreliefs wurde der gesamte Magen in vier Abschnitte unterteilt, wie dies zuvor auch Frik (23) getan hatte, in

- 1.) Fundus
- 2.) Corpus
- 3.) Antrum
- 4.) Präpylorisches Antrum

Die Grenze zwischen Fundus und Corpus wird von einer horizontalen Linie durch die Cardia gebildet. Eine schräge Verbindungslinie vom Angulus der kleinen Krümmung bis zu dem Punkt, wo die große Krümmung sich nach der rechten Körperseite wendet, kennzeichnet etwa die hier festgesetzte Begrenzung vom Corpus zum Antrumteil des Magens, während ebenfalls vom Angulus eine schräge Verbindungslinie zu einer majorseitigen, in den meisten Fällen sichtbaren leichten Einziehung kurz vor dem Pylorus durch hier stärker ausgebildete Ringmuskulatur das präpylorische Antrum zum Antrum hin begrenzt.

Anschaulich werden die Verhältnisse in Abb. 1 dargestellt.

Abb. Nr. 1 Abschnitte des Magens



Die Abb. Nr. 1 zeigt die Einteilung des Magens in vier Abschnitte, wie sie zur Lokalisation von Befunden in der vorliegenden Studie verwendet wurde.

3.2. Anatomie der Magenschleimhaut

Da die Röntgenuntersuchung des Magens eine Abbildung morphologischer Gegebenheiten darstellt, ist es zwangsläufig sinnvoll, auch die Beschreibung und Deutung der röntgenologisch erkennbaren Feinstrukturen auf die Grundlage des Vergleichs zwischen röntgenmorphologischem Erscheinungsbild und anatomisch-histopathologischem Erscheinungsbild der Magenschleimhaut zu stellen. Daher sei die Anatomie der Magenschleimhaut hier kurz aufgezeigt.

Dem Bauprinzip des gesamten Rumpfdarmes folgend besteht auch die Magenwand aus (Abb. Nr. 2): (9,102)

1. der Tunica mucosa (Magenschleimhaut)
2. der Tela submucosa (Gefäß- und Verschiebeschicht)
3. der Tunica muscularis (Muskelhaut)
4. der Tunica serosa (Gleithaut)

Bei der Magenschleimhaut läßt sich eine Unterscheidung in:

- a) Makrorelief
- b) Feinrelief
- c) Mikrorelief

treffen. Die Höhe der Magenschleimhaut beträgt etwa 0,9 mm (22).

a) Das Makrorelief

kommt durch die grobe Faltenbildung der Schleimhaut (Hochrelief) zustande (4 - 5 mm in Höhe und Breite) (22).

b) Das Feinrelief (Flachrelief)

wird durch die *Areae gastricae* (a.g.) mit dazwischenliegenden *Sulci* gebildet. Diese "Magenfelder" sind im Durchmesser ca. 1,5 - 3,0 mm groß.

c) Das Mikrorelief

besteht aus den *Foveolae gastricae* (Magengrübchen) und *Plicae villosae* (Leistchen). Innerhalb einer *Area gastrica* befinden sich 5 - 7 *Foveolae gastricae* von 0,5 mm Durchmesser und ca. 0,6 mm Länge (Abb. Nr. 3), (9)

Ein einschichtiges Zylinderepithel überzieht die Oberfläche der Schleimhaut wie auch die *Foveolae*. Es ist für die Bildung von Schleim verantwortlich. Durch seinen hohen Eiweißgehalt vermag dieser Schleim Säuren und Laugen zu binden und damit die Magenwand vor Schädigung zu schützen. Die *Foveolae* reichen in die *Lamina propria*, die aus retikulärem Bindegewebe, einem lockeren Fasergeflecht mit kollagenen und elastischen Elementen besteht. Hier befinden sich Lymphozyten, Plasmazellen, Granulozyten, Histiozyten, Arteriolen, Venolen sowie Lymphgefäße.

Lymphfollikel kommen bevorzugt im Pylorusbereich vor.

An die Lamina propria schließt sich die Lamina muscularis mucosae (verantwortlich für die Hochrelieffalten) an, die mit einzelnen Bündeln glatter Muskelzellen in die Bindegewebsschicht einstrahlt. Durch ihre Stützfunktion steift sie die durch Kontraktion entstandenen Falten des Hochreliefs (102).

Die Foveolae enthalten die Magendrüsen, die sich in den einzelnen Magenabschnitten voneinander unterscheiden.

So weisen die Fundus- und Corpusdrüsen

- a) Pepsinogenbildende Hauptzellen
- b) für die Salzsäurebildung H^+ Ionen absondernde Belegzellen
- c) Mucosesubstanzenbildende Nebenzellen mit häufiger Neigung zu Mitose auf (22).

Die Cardiadrüsen in der etwa 1 cm breiten Pars pylorica zwischen Oesophagus und Fundus bilden nur Schleim, während die Pylorusdrüsen in ihren "basalgekörnnten" Zellen Hormone wie Gastrin, in den übrigen neutralen Schleim, produzieren (22)

Abb. Nr. 2 Profil der Magenschleimhaut

(aus: CLARA / HERSCHEL / FERNER

" Atlas der normalen mikroskopischen Anatomie ")

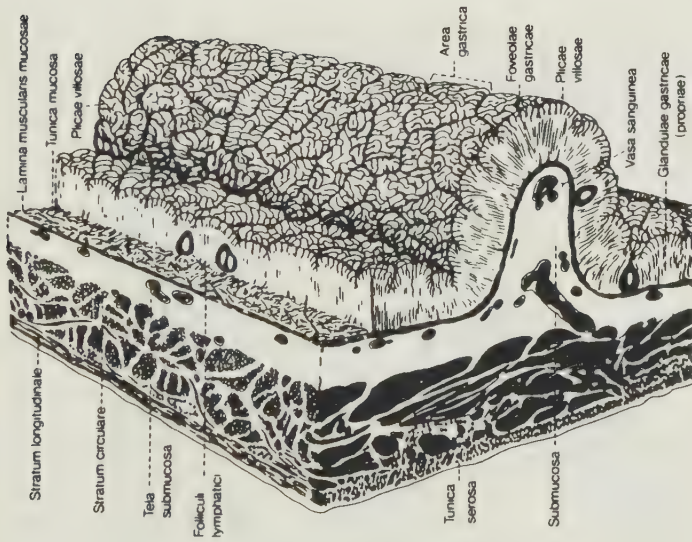


Abb. Nr. 3 Magenfeinrelief in der Aufsicht

(aus: CLARA / HERSCHEL / FERNER

" Atlas der normalen mikroskopischen Anatomie ")



4. Gastritis

4.1. Definition der Gastritis

Die Gastritis wird definiert anhand pathologisch-anatomischer Veränderungen der Magenschleimhaut. Auf der Grundlage der anatomischen und pathophysiologischen Gegebenheiten müssen sich daher jegliche Deutungen röntgenmorphologischer Erscheinungsbilder bewegen. Der Gastritisbegriff stützt sich in vorliegender Arbeit und bei Autoren wie Heinkel , Henning, Oehlert, Frik, Siurala (25,35,36,82,110) ausschließlich auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen. Diese werden im folgenden kurz charakterisiert.

4.2. Formen der Gastritis

Man unterscheidet zwischen der akuten Gastritis mit und ohne erosive Veränderungen der Schleimhaut und der chronischen Gastritis.

Die heute anerkannte Einteilung der chronischen Gastritis in chronische Oberflächengastritis und atrophische Gastritis (6,13,18) soll auch hier angewandt werden, wobei man je nach Schweregrad der Entzündung eine geringe, mäßige und fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis (manchmal mit partieller Atrophie) von der atrophischen Gastritis unterscheiden kann.

Wie nun sind diese Gastritisformen histologisch charakterisiert ?

4.2.1. Akute Gastritis

Histologisch ist die akute Gastritis gekennzeichnet durch Hyperämie und Oedem der Schleimhaut, Exsudation und Schleimbildung (2,3,17,35), manchmal verbunden mit petechialen Blutungen und vielgestaltigen Substanzdefekten an den höchsten Faltenerhebungen. Drüsenzellnekrosen besonders an den Drüsenhalszellen treten auf und die Lumina der Drüsen sind teils mit abgeschilferten Epithelien und Granulozyten gefüllt. Die erosiven Veränderungen, die oftmals mit einer akuten Gastritis einhergehen, reichen von geringen oberflächlichen Substanzdefekten einer haemorrhagisch-erosiven Gastritis bis zu inkompletten und kompletten Erosionen ! Nach Hauser (34) handelt es sich histologisch um eine entzündliche Zerstörung der Schleimhautdecke oberhalb der Lamina muscularis mucosae bei leukozytärer Durchwanderung des Deck-, Grübchen- und Drüsenepithels mit teilweiser Degeneration und Befall des Drüsenparenchyms.

4.2.2. Chronische Oberflächengastritis

4.2.2.1. Geringe chronische Oberflächengastritis

Frühe Stadien einer chronischen Gastritis sind gekennzeichnet durch eine Verbreiterung der Lamina propria mucosae, Rundzelleninfiltrate (Plasmazellen, Lymphozyten, im wechselndem Ausmaß auch Granulozyten), Änderungen in den Leistenspitzen und in der Grübchenstruktur, fehlende Granulation oder Bindegewebsproliferationen (13).

Die oben beschriebenen Veränderungen bei akuter Gastritis können den letztgenannten sehr ähnlich sein, wobei aber die Zeichen der Hyperämie, Hypersekretion und des Oedems fehlen bzw. wesentlich geringer ausgeprägt sind und statt der leukozytären eine lympho-plasmazelluläre Infiltration in den Vordergrund tritt (2).

4.2.2.2. Mäßige chronische Oberflächengastritis

Die mäßige chronische Oberflächengastritis zeigt qualitativ keine anderen histologischen Merkmale als die eben beschriebene geringe chronische Oberflächengastritis. Lediglich Intensität und Ausdehnung der Veränderungen sind etwas stärker.

4.2.2.3. Fortgeschrittene chronische Oberflächen-
gastritis
(manchmal mit partieller Atrophie)

In fortgeschrittenem Stadium der chronischen Gastritis wird der oberflächlich rarefizierte Drüsenkörper mit einbezogen. Außerdem erfolgt eine Ausbreitung auf die gesamte Mucosa. So beschreibt Büchner (6) bei fortgeschrittenen Gastritisstadien eine Zellzerstörung auch im Bereich der Hautdrüsen, Hafter (33) eine zunehmende Verbreiterung der Schleimhaut-Grübchen.

4.2.3. Atrophische Gastritis

"Die atrophische Gastritis ist definiert durch einen Schwund der normalen Magendrüsen, wobei diese durch fremde, metaplastische Drüsenschläuche ersetzt sind. Die totale und die subtotale atrophische Gastritis mit Metaplasie und ohne auffallende entzündliche Veränderung, die sogenannte 'gastric atrophy' wird hier als ein Endstadium, und nicht als selbständige Form betrachtet (13)".
Der Drüsenschwund beginnt mit den Hauptzellen, später werden auch die Belegzellen zerstört. Fundusdrüsen werden in schleimbildende Drüsen vom Antrum- und Pylorustyp umgewandelt, während das Oberflächen- und Grübchenepithel eine Metaplasie in Darmepithel erfährt (3).

In der Antrumregion gehen die mukoiden Drüsen zu Grunde, während eine vermehrte Bildung und Vergrößerung der Lymphfollikel stattfindet.

In ihrem Endstadium erfolgt nach Heinkel (35) " eine Glättung und Verdünnung der Schleimhaut, deren Epithel, wenn auch meist verschmälert, in der Regel erhalten bleibt ". Die entzündlichen Infiltrationen sind größtenteils verschwunden, weshalb man nach W. Hoeffken richtiger von einer "Schleimhautatrophie des Magens" und nicht von einer atrophischen Gastritis sprechen sollte (34).

4.2.4. Foveoläre Hyperplasien

Verhältnismäßig häufig tritt bei beiden Formen chronischer Gastritis eine foveoläre Hyperplasie auf, hervorgerufen durch Vertiefung der Foveolae und Verlängerung der Leistenspitzen, die ihre Ursache in einer gesteigerten Zellneubildung in den Magendrüsen hat. Hierdurch wird das Oberflächenepithel verbreitert und das Verhältnis bezüglich der Schichtbreite von Oberflächenepithel und Schleimhaut von 1 : 4 gestört (6).

5. Röntgenologisches Feinrelief des Magens in der hypotonen Doppelkontrasttechnik

5.1. Normalbefund

Die röntgenologische Darstellung der Areae gastricae kommt zustande durch Ansammlung von geringen Mengen Kontrastmittels geringer Korngröße in den anatomisch präformierten flachen Vertiefungen, den Sulci interareales, die diese Felder unregelmäßig begrenzen. Bei bestimmten pathologischen Bedingungen, wie z.B. beim Vorliegen einer chronischen Gastritis, kommt es zu einem deutlichen Hervortreten der Areae gastricae durch Vertiefung der "Rinnen" oder "Grübchen" (hier "Sulci") und dadurch (optimale Technik vorausgesetzt) zu einer guten Darstellbarkeit eines Feldermusters, das nach Menkes (71) 1 - 6 mm Durchmesser für das Einzelfeld etwa erreicht, nach Mackintosh (69) im Antrum ca. 1 - 4 mm.

Der Normalbefund einer Magenschleimhaut bei technisch gut durchgeführter Doppelkontrastuntersuchung in Hypotonie zeigt kein Feinrelief, da die Niveauunterschiede zwischen den Sulci interareales und den Areae gastricae zu niedrig sind. So kann sich kein Kontrastmittel in den Sulci ablagern. Auf diese Weise kommt es zu einem gleichmäßigen, homogen glatten Wandbeslag der Magenschleimhaut.

5.2. Akute Gastritis mit und ohne komplette Erosionen

Die im vorigen Abschnitt (4.2.1) beschriebene Hypersekretion bei akuter Gastritis mit Schleimbildung und die Auffüllung der Drüsenlumina (und somit auch anderer Vertiefungen wie der Sulci interareaes) mit abgeschilferten Epithel und Leukozyten erklärt, warum eine Röntgendarstellung des Feinreliefs in diesem Falle nicht möglich ist.

Anders verhält es sich mit den erosiven Veränderungen. Im Falle der kompletten Erosion zeigen sich diese sowohl im Doppelkontrast, besser aber noch mit der Technik der dosierten Kompression in Aufsichtsprojektion als runde bis ovale, trichter- oder streifenförmige Aufhellungen (ödematöser Randwall) mit kleinem zentralen Breifleck.

5.3. Chronische Oberflächengastritis

Die Deutung des Feinreliefs der verschiedenen Schweregrade der chronischen Gastritis erfolgte nach Rienmüller (93). Dieser konnte hinsichtlich der Gastritisdiagnose eine 82%ige Übereinstimmung zeigen zwischen röntgenmorphologischen Feinstrukturmerkmalen und biptischen Ergebnissen. Die Schweregradeinteilung der Gastritis stimmte in 30 - 35% überein.

Bei dieser Studie war die histologische Überprüfung 10 Tage nach der Röntgenuntersuchung vorgenommen worden, und zwar von einer Probe aus dem gleichen Magenabschnitt, der auch röntgenologisch beurteilt wurde.

Entsprechend nachfolgender Abb. Nr. 4 wird die chronische Gastritis in die allgemein anerkannten zwei Stadien eingeteilt:

Die chronische Oberflächengastritis und die chronisch atrophische Gastritis.

Als Übergangsformen werden noch erfaßt die beginnende chronische Oberflächengastritis und die fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis mit Übergängen zur atrophischen Gastritis. Der Einfachheit halber werden diese Erscheinungsbilder des Magenfeinreleifs im folgenden Abschnitt über die Untersuchungsergebnisse als chronische Gastritis Stufe I (beginnende chronische Oberflächengastritis

Stufe II (mäßig ausgeprägte chronische Oberflächengastritis)

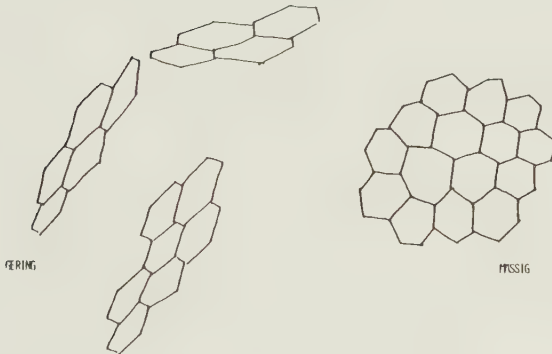
Stufe III (fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis mit Übergängen zur Atrophie)

Stufe IV (atrophische Gastritis)

bezeichnet und nach dem überwiegenden Eindruck gewertet, da naturgemäß auch zwischen diesen Stufen Übergangsformen auftreten.

Abb. Nr. 4 Stufen der chronischen Gastritis im
Spiegel der röntgenologischen Feinrelief-
struktur

CHRONISCHE OBERFLÄCHENGASTRITIS



CHRONISCHE OBERFLÄCHENGASTRITIS

CHRONISCHE ATROPHISCHE



FORTGESCHITTEN MIT FOLLIKULÄREN HYPERPLASIE



GASTRITIS

Die Abb. Nr. 4 zeigt Feinreliefstrukturen, die ver-
schiedensten Gastritisstufen zugeordnet werden können
(93).

5.3.1. Geringe chronische Oberflächengastritis - Stufe I

Kennzeichnend für die geringe chronische Oberflächen-gastritis sind polygonale Areae in strähniger Anordnung, die durch schmale Sulci voneinander getrennt sind.

5.3.2. Mäßige chronische Oberflächengastritis - Stufe II

Die mäßige chronische Oberflächengastritis weist eine flächenhafte Ausbreitung polygonaler Areae von etwa gleicher Größe auf. Die Sulci sind ebenfalls schmal.

5.3.3. Fortgeschrittene chronische Oberflächengastritis - Stufe III

Bei weiter fortgeschrittener chronischen Oberflächengastritis sind die Areae gastricae runder bis ovaler und wiederum flächenhaft angeordnet. Die Sulci sind verbreitert.

5.4. Atrophische Gastritis - Stufe IV

Die atrophische Gastritis ist charakterisiert durch wesentlich kleinere, rundliche Areae, die unscharf begrenzt sind. Die Sulci sind ebenfalls unscharf und verbreitert.

5.5. Foveoläre Hyperplasien

Röntgenologisches Kriterium einer foveolären Hyperplasie ist die Übergröße einer Area gastrica im Vergleich zu den umgebenden Areae gastricae.

Wenn der Durchmesser der Area gastrica mindestens doppelt so groß war wie derjenige der umgebenden Areae gastricae, so wurde in vorliegender Untersuchung eine foveoläre Hyperplasie angenommen.

6. Auswertemethode

6.1. Beurteilung der Bildqualität

Für die Beurteilung der Bildqualität in den einzelnen Abschnitten des Magens sind vor allem folgende 3 Parameter maßgeblich:

- 1) Ausmaß der Wanddehnung
- 2) Güte des Wandbeschlags
- 3) Parallele Darstellung der Magenwände zur
Filmebene

Die Qualität der 3 Parameter wurde in jedem einzelnen Magenabschnitt nach einem Notensystem folgendermaßen bewertet:

- 1 = Gute Qualität
- 2 = Mittlere Qualität
- 3 = Schlechte Qualität

In jedem Magenabschnitt wurden die 3 genannten Parameter gesondert bewertet. Aus der Summe der Einzelnoten kann jeweils der arithmetische Mittelwert gebildet werden, der dann die durchschnittliche Qualität des jeweiligen Parameters in einem bestimmten Magenabschnitt bezeichnet.

6.1.1. Beurteilung der Wanddehnung

Folgende Kriterien wurden zugrundegelegt für die Definition der Qualitätsstufen 1 bis 3 :

- 1 = Keine oder höchstens 1 Falte des Makroreliefs
im untersuchten Areal erkennbar
- 2 = 2-3 Falten des Makroreliefs erkennbar
- 3 = > 3 Falten des Makroreliefs erkennbar

6.1.2. Beurteilung des Wandbeschlags

Folgende Kriterien wurden zugrundegelegt :

- 1 = Homogen transparenter Wandbeschlag des ganzen
Areal, keine Luftbläschen
- 2 = > 2/3 des Areals mit homogen transparentem Wand-
beschlag, vereinzelt Luftbläschen
- 3 = < 2/3 des Areals mit homogen transparentem Wand-
beschlag, viele Luftbläschen

6.1.3. Beurteilung der filmparallelen Wanddarstellung

Folgende Kriterien wurden zugrundegelegt :

- 1 = Ganzes Areal ohne Schwärzungsunterschiede
- 2 = $\geq$ 2/3 des Areals ohne Schwärzungsunterschiede
- 3 = $\leq$ 2/3 des Areals ohne Schwärzungsunterschiede

6.1.4. Nicht beurteilbare Magenabschnitte

Die Abbildung eines Magenabschnitts wurde als nicht beurteilbar eingestuft, wenn aufgrund mangelnder Qualität der o.g. 3 Parameter Wanddehnung, Wandbeslag oder filmparallele Wanddarstellung oder aufgrund der Kombination mehrerer o.g. Mängel keine Möglichkeit bestand, das Feinrelief ausreichend zu beurteilen. Da auch zusätzliche Störfaktoren wie etwa Überlagerungseffekte durch Dünndarmschlingen hier berücksichtigt werden mußten, konnte dieses zusammenfassende Urteil nur nach dem subjektiven Gesamteindruck und nicht nach einem rechnerischen Index gebildet werden.

7.1. Ergebnisse

7.1.1. Ergebnisse der Beurteilung der Bildqualität

Die Tab. Nr. 1 zeigt die durchschnittliche Qualität der drei Parameter:

- Wanddehnung
- Wandbeschlag
- filmparallele Wanddarstellung

in den einzelnen Abschnitten des Magens.

Dabei ist laut Definition (vgl. Abschnitt 6.1.) die Qualität umso besser, je kleiner der Wert der angegebenen Durchschnittsnote ist.

Tab. Nr. 1 Durchschnittliche Qualität von Wandbeschlag,
Wanddehnung und filmparalleler Wanddarstellung
in den einzelnen Abschnitten des Magens

n = 905

	Fundus	Corpus	Antrum	Prä- pylorisches Antrum
Ausmaß der Dehnung	1,57	1,62	1,15	1,26
Qualität des Wand- beschlags	1,95	1,98	1,52	1,65
Filmparallele Dar- stellung der Magen- wand	1,15	1,10	1,12	1,54

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß das Ausmaß der Dehnung in folgender Reihenfolge abnimmt: Antrum, Präpylorisches Antrum, Corpus, Fundus. Die Reihenfolge ergibt sich durch die verschiedenen Größen der einzelnen Abschnitte und durch die jeweils bei der Aufnahme zugrundeliegende Untersuchungsposition. Diese bedingt bei den mehr vertikal gefertigten Aufnahmen eine gewisse Zugwirkung des Kontrastmitteldepots in Antrum und Präpylorischem Antrum auf den proximal davon gelegenen Corpus. Der Fundus ist wegen seiner Größe schwieriger zu dehnen. Die Größe der jeweiligen Abschnitte und die Schwerkrafteinwirkung sind auch für die geringere Qualität

des Wandbeschlags in Fundus und Corpus verantwortlich. Für die Güte der filmparallelen Darstellung der Magenwände ist die jeweilige anatomische Lage des entsprechenden Abschnittes zur Filmebene entscheidend. Dies erklärt die Reihung Corpus, Antrum, Fundus, präpylorisches Antrum. Die anatomische Lage des präpylorischen Antrums und des Fundusabschnitts ist bekanntlich sehr variabel. So ist bei besonders adipösen Patienten z.B. der Verlauf des präpylorischen Antrums oft nach hinten gerichtet und die filmparallele Darstellung dadurch erschwert.

Die Tab. Nr. 2 gibt die Häufigkeit nicht beurteilbarer oder nicht dargestellter Magenabschnitte an.

n = 905 (100%)

<u>Tab. Nr. 2</u>	Fundus	Corpus	Antrum	Präpylorisches Antrum
Nicht beurteilbare Magenabschnitte	192 (21,2%)	170 (18,8%)	54 (6,0%)	251 (27,7%)
Nicht dargestellte Magenabschnitte	2 (0,2%)	40 (4,4%)	40 (4,4%)	42 (4,7%)

Am häufigsten nicht beurteilbar waren Abbildungen im Abschnitt des präpylorischen Antrums, gefolgt von Fundus und Corpus, weitaus seltener im Antrumabschnitt. Der Anteil nicht dargestellter Abschnitte kommt zustande durch verlorengegangene Aufnahmen von Fundus und präpylorischem Antrum in 2 Fällen, ansonsten durch die Einbeziehung von Resektionsmägen (BI, BII) in die Auswerte-Statistik. Aus diesem Grund ist dieser Anteil in den distalen Magenabschnitten identisch mit der Zahl der Resektionsmägen ($n = 40$), bei denen nur der Fundusabschnitt beurteilt wurde.

7.2. Darstellbarkeit der Areae gastricae in verschiedenen Magenabschnitten

In diesem Abschnitt wird gezeigt in welchen Bereichen des Magens Areae gastricae dargestellt werden konnten und wie häufig sie gefunden werden.

Eine Übersicht über das Vorkommen der Areae gastricae in den verschiedenen Abschnitten des Magens unter Berücksichtigung nicht beurteilbarer und nicht dargestellter Bereiche gibt Tab. Nr. 3.

Tab. Nr. 3 Darstellungshäufigkeit der Areae gastricae
in den verschiedenen Magenabschnitten und
Häufigkeit nicht beurteilbarer oder nicht
dargestellter Abschnitte

n = 905 (100%)

	Fundus	Corpus	Antrum	Prä- pylorisches Antrum
Areae	n= 528 (58,4%)	582 (64,3%)	751 (83%)	487 (53,8%)
Keine Areae	n= 183 (20,2%)	113 (12,5%)	60 (6,6%)	125 (13,8%)
Nicht beur- teilbare Ab- schnitte	n= 192 (21,2%)	170 (18,8%)	54 (6,0%)	251 (27,7%)
Abschnitte nicht darge- stellt	n= 2 (0,2%)	40 (4,4%)	40 (4,4%)	42 (4,7%)

Aus der Tab. Nr. 3 geht hervor, daß röntgenologisch darstellbare Areae gastricae in jedem Abschnitt des Magens gefunden werden. Am häufigsten sind sie im Antrum, seltener in den übrigen Abschnitten des Magens. Außerdem zeigt sich, daß in 2347 aller insgesamt vorhandenen 3500 Magenabschnitte (905 x 4, abzüglich 40 x 3 resezierte Abschnitte) das Feinrelief beurteilbar dargestellt werden konnte.

Das sind 67% aller untersuchten Magenabschnitte.

Die übrigen sind

- a) nicht beurteilbar dargestellt
- b) nicht dargestellt
- c) ohne Feinreliefdarstellung trotz guter Bildqualität.

Für vergleichende Untersuchungen von röntgenologischen Strukturmerkmalen des Magenfeinreliefs in den verschiedenen Magenabschnitten konnten nur die Abbildungen mit Darstellung von Areae gastricae herangezogen werden. Deren Anteil liegt mit 83% im Antrum am höchsten mit Abstand gefolgt von Corpus (64,3%), Fundus (58,4%) und präpylorischem Antrum (53,8%). Dies kommt in den Tab. Nr. 4 - 12, 18, 20 - 22, 24 zum Ausdruck.

Insgesamt konnten bei 88,4% aller ausgewerteten Untersuchungen Areae gastricae röntgenologisch dargestellt werden, bei 11,6% kamen sie in keinem der untersuchten Abschnitte des Magens zur Darstellung.

7.3. Häufigkeit polygonaler, ovaler und runder Formen der Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten

Entsprechend ihrer Umrißform werden die Areae gastricae in polygonal, oval oder rund eingeteilt.

Die Tab. Nr. 4 gibt einen Überblick über das Auftreten dieser verschiedenen Formen in den einzelnen Magenabschnitten.

Tab. Nr. 4 Formen von Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten

n = 905

	Fundus n=528 (100%)	Corpus n=582 (100%)	Antrum n=751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n=485 (100%)
Polygonale Form	91,6%	90,7%	88,3%	83,2%
Ovale Form	25,6%	26,5%	45,9%	45,8%
Runde Form	9,3%	12,4%	19,0%	18,3%

In Tab. Nr. 4 wie auch in den Tab. Nr. 5 - Nr. 12 wurden bei der Berechnung der Prozentzahlen nur diejenigen Untersuchungen zugrundegelegt (=100%), bei denen Areae gastricae dargestellt werden konnten. Die Summen über 100% kommen zustande durch das Nebeneinander verschiedener Formen der Areae gastricae in den einzelnen Magenarealen.

Die nachfolgenden Abb. Nr. 5 und Nr. 6 verdeutlichen die hier genannten Zahlen und vermitteln eine Übersicht über die Häufigkeit der einzelnen Formen in den verschiedenen Magenarealen.

Abb. Nr. 5 Häufigkeit verschiedener Formen der Areae gastricae in den einzelnen Magenabschnitten.

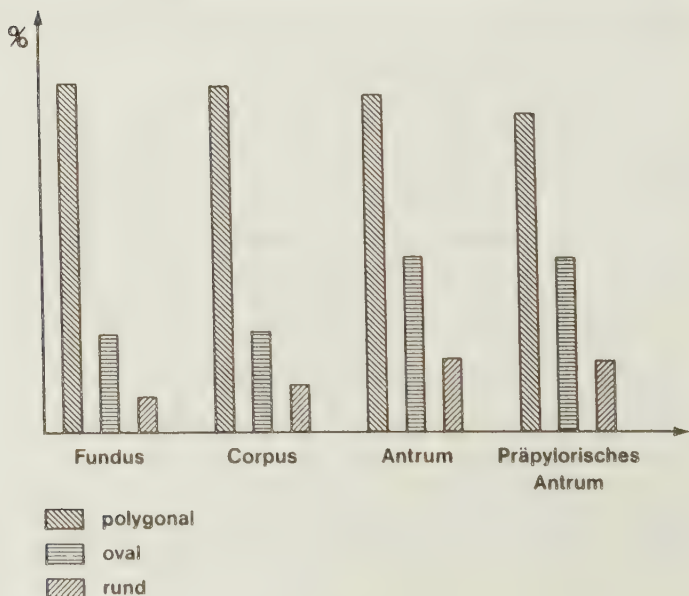
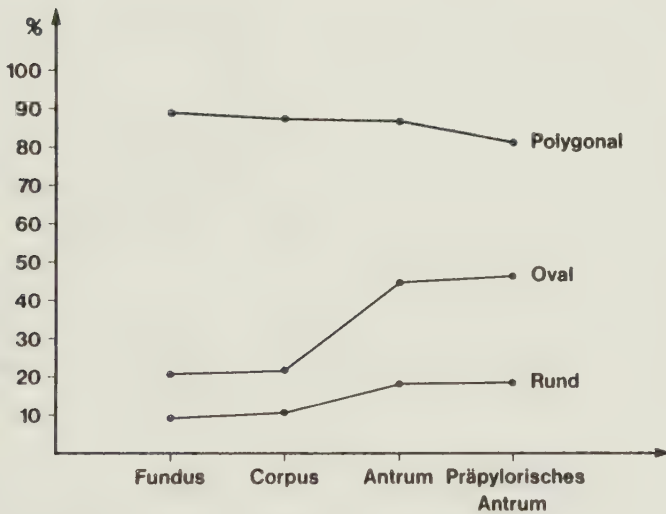


Abb. Nr. 6 Verlauf der Häufigkeit verschiedener Area-
formen in den einzelnen Magenabschnitten.



Aus Tab. Nr. 4 und den Abb. Nr. 5 und Nr. 6 geht hervor, daß von den proximalen Magenabschnitten zu den distalen Magenabschnitten hin der Anteil ovaler und runder Formen zunimmt und der Anteil der polygonalen Formen abnimmt.

7.4. Häufigkeit unterschiedlich großer Areae gastricae (klein, mittelgroß, groß) in verschiedenen Magen- abschnitten

Definition der Areagröße:

Nach subjektiver optischer Schätzung wurden die Areae gastricae als klein bezeichnet, wenn sie kleiner als 2 mm im Durchmesser erschienen, als mittelgroß, wenn sie 2 - 3 mm, als groß, wenn sie größer als 3 mm erschienen. Die genannten Zahlen basieren nicht auf exakten Ausmessungen, sondern stellen geschätzte Näherungswerte dar. Eine Ausmessung wurde nicht durchgeführt.

Die unterschiedliche Konstitution der Patienten bedingt einen unterschiedlich weiten Weg der abbildenden Strahlen, der einen nicht unerheblichen Projektionsfehler in den absoluten Größenmaßen zur Folge hat.

Es scheint daher sinnvoller, die Größe der Areae gastricae zu schätzen, und zwar unter Berücksichtigung der häufig mitabgebildeten Wirbelkörper.

Die Tab. Nr. 5 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Areagrößen in den einzelnen Magenabschnitten

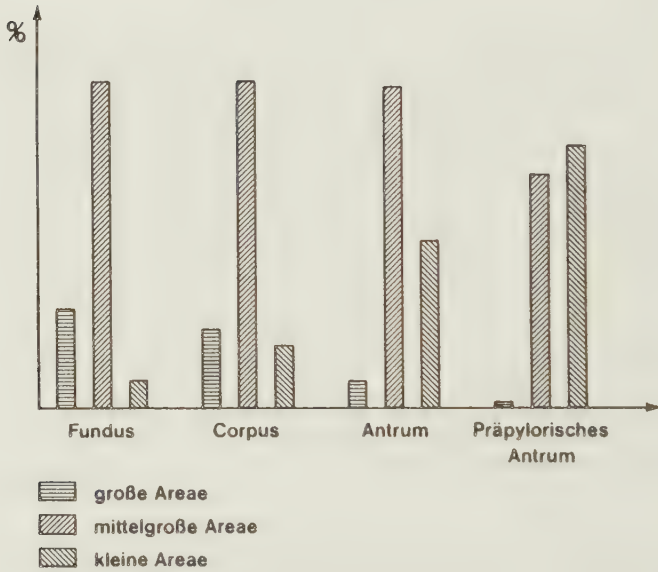
Tab. Nr. 5 Areagrößen in den verschiedenen Magenabschnitten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Kleine Areae gastricae	7,8%	17,0%	45,4%	71,1%
Mittelgroße Areae gastricae	89,0%	89,0%	87,4%	63,1%
Große Areae gastricae	27,3%	21,5%	7,3%	1,8%

Die Summen über 100% werden wiederum erklärt durch die gleichzeitige Kombination mehrerer Areagrößen in manchen Magenbereichen.

Zur Veranschaulichung des tabellarischen Zahlenmaterials dient die Abb. Nr. 7.

Abb. Nr. 7 Größenmerkmale der Areae gastricae in
den verschiedenen Magenabschnitten



Aus Tab. Nr. 5 und Abb. Nr. 7 ist ersichtlich, daß die Areae gastricae von proximal nach distal zu deutlich kleiner werden.

7.5. Häufigkeit unterschiedlich breiter Sulci inter-
areales (schmal, mittelbreit, breit) in ver-
schiedenen Magenabschnitten

Definition der Sulcusbreite:

Aufgrund subjektiver optischer Schätzung werden die
Sulci interareales wie folgt eingeteilt:

schmale Sulci = $\leq 1/5$ der Areabreite
mittelbreite Sulci = $\leq 1/3$ der Areabreite
breite Sulci = $> 1/3$ der Areabreite

Die Tab. Nr. 6 zeigt die prozentuale Verteilung der
Sulcusbreiten in den einzelnen Magenabschnitten

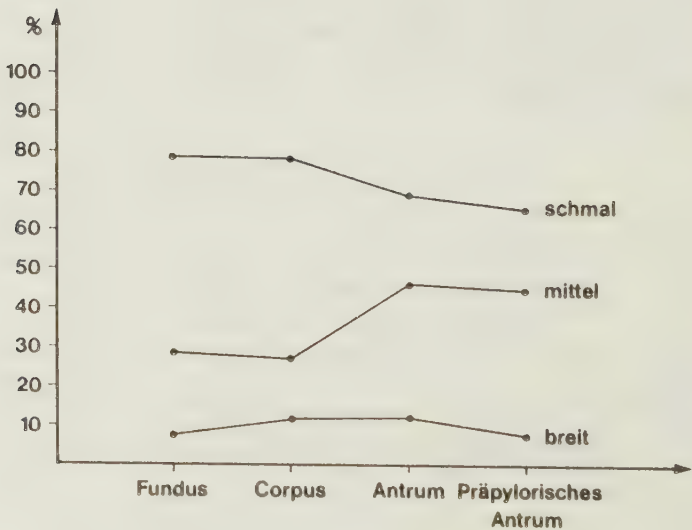
Tab. Nr. 6 Sulcusbreiten in den verschiedenen Magenarealen

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Schmale Sulci	78,4%	78,5%	69,8%	66,7%
Mittelbreite Sulci	29,6%	27,7%	46,9%	45,3%
Breite Sulci	7,4%	11,0%	11,9%	8,4%

Wieder sind die Summen über 100% durch gleichzeitige Kombination unterschiedlicher Sulcusbreiten zustande gekommen.

Die folgende Abb. Nr. 8 verdeutlicht die unterschiedlichen Anteile verschieden breiter Sulci in den einzelnen Magenarealen.

Abb. Nr. 8 Verlauf der Häufigkeit unterschiedlicher Sulcusbreiten in den verschiedenen Magenabschnitten.



Aus der Tab. Nr. 6 und der Abb. Nr. 8 ist erkennbar, daß breite Sulci am häufigsten im Antrum vorkommen, weniger häufig in den benachbarten Abschnitten des Corpus und des präpylorischen Antrums, am seltensten im Fundus. Der Anteil schmaler Sulci dagegen nimmt von proximal nach distal deutlich ab.

7.6. Häufigkeit herdförmigen Vorkommens von Areae gastricae innerhalb verschiedener (überwiegend Areae-gastricae-freier) Magenabschnitte

Herdförmiges Vorkommen der Areae gastricae wurde dann beschrieben, wenn bei beurteilbaren Aufnahmen die dargestellte Magenwand überwiegend frei war von Areae gastricae und diese nur vereinzelt in grüppchenförmiger Anordnung beobachtet werden konnten.

Die Häufigkeit herdförmigen Auftretens der Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten zeigt die Tab. Nr. 7.

Tab. Nr. 7 Häufigkeit herdförmigen Auftretens der Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten im Vergleich zu gleichmäßigem Auftreten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Herdförmiges Auftreten	23,3%	10,8%	9,1%	5,5%
Gleichmäßiges Auftreten	76,7%	89,2%	90,9%	94,5%

Wie aus Tab. Nr. 7 hervorgeht, war das herdförmige Auftreten der Areae gastricae weitaus am häufigsten feststellbar im Fundusabschnitt und zeigte eine deutliche Minderung zu den distaleren Magenabschnitten hin.

7.7. Häufigkeit von Vorkommen ungleichmäßig großer Areae gastricae in verschiedenen Magenabschnitten
(mit flächenhafter Darstellung der Areae gastricae)

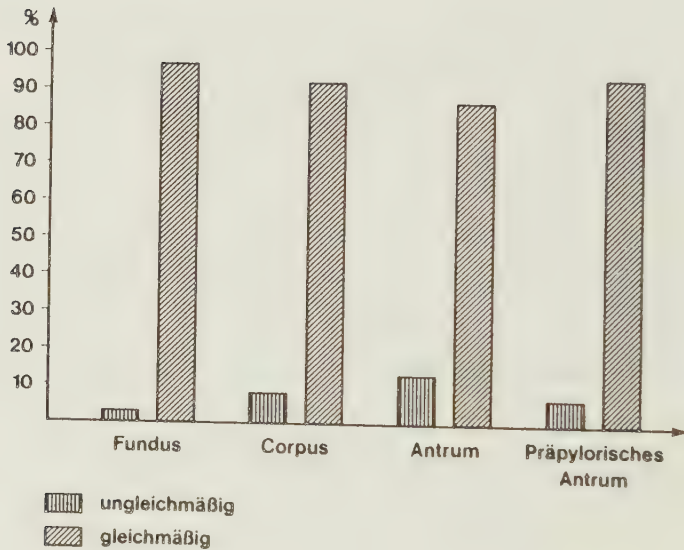
Bei der Auswertung der Röntgenaufnahmen fiel auf, daß die Areae gastricae oftmals starke Größenunterschiede dicht nebeneinander aufwiesen. Dieses Auftreten ungleichmäßiger Areagrößen wurde ebenfalls erfaßt und ist in seiner Häufigkeit in den einzelnen Magenabschnitten in Tab. Nr. 8 dargestellt.

Tab. Nr. 8 Häufigkeit ungleichmäßig großer Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Ungleichmäßige große Areae gastricae	3,2%	8,1%	13,3%	7,0%
Gleichmäßige große Areae gastricae	96,8%	91,9%	86,6%	93,0%

Zur Veranschaulichung dieser Zahlen dient die Abb. Nr. 9

Abb. Nr. 9 Häufigkeit ungleichmäßig und gleichmäßig großer Areae gastricae in den verschiedenen Magenabschnitten



Die Tab. Nr. 8 und die Abb. Nr. 9 zeigen, daß stark untereinander wechselnde Areagrößen am häufigsten im Antrumbereich festgestellt wurden, weniger häufig in den daran angrenzenden Abschnitten Corpus und präpylorisches Antrum, am seltensten im Fundus.

7.8. Häufigkeit einzelner übergroßer Areae gastricae
(foveoläre Hyperplasien) in den verschiedenen
Magenabschnitten

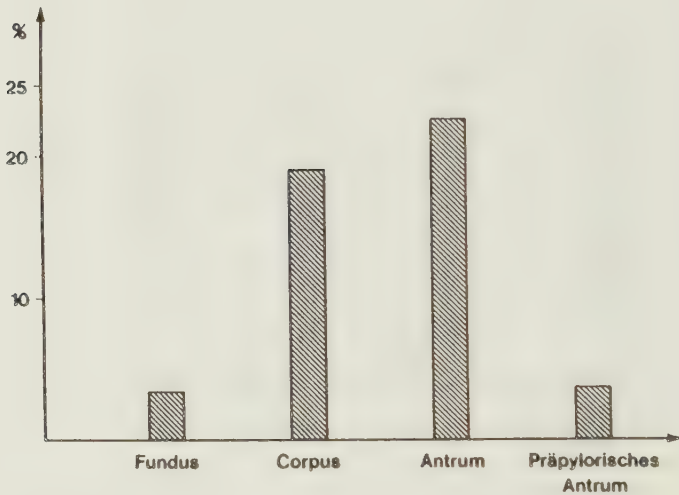
Über radiomorphologische Darstellungsmöglichkeit und histologische Beschreibung der foveolären Hyperplasien vgl. Kap. 5.5. und Kap. 4.2.4. Röntgenmorphologische Entsprechung hierfür waren, wie erwähnt, einzelne, rundlich konfigurierte Areae gastricae von deutlicher Übergröße im Vergleich zu den Areae gastricae ihrer Umgebung. Die Häufigkeit röntgenmorphologischer Entsprechungen von foveolären Hyperplasien in den einzelnen Magenabschnitten zeigt die Tab. Nr. 9.

Tab. Nr. 9 Häufigkeit einzelner übergroßer Areae gastricae
in den einzelnen Magenabschnitten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Einzelne über- große Areae gastricae	3,4%	18,9%	22,5%	3,7%

Die Abb. Nr. 10 veranschaulicht diese Zahlen.

Abb. Nr. 10 Häufigkeit einzelner übergroßer Areae gastricae in den einzelnen Magenabschnitten.



Die Tab. Nr. 9 und die Abb. Nr. 10 zeigen, daß einzelne übergroße Areae gastricae vor allem im Antrum- und Corpusabschnitt zu finden waren, im Fundus und präpylorischem Antrum dagegen sehr selten vorkamen.

7.9. Häufigkeit röntgenmorphologischer Stufen der chronischen Oberflächen- und der atrophischen Gastritis in verschiedenen Magenabschnitten

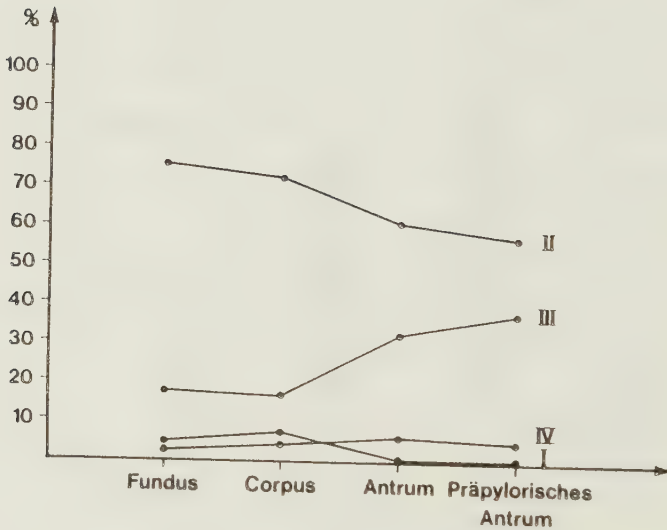
Nach der in Kap. 5.3. bis 5.5. beschriebenen Abstufung röntgenmorphologischer Schweregrade der chronischen Gastritis, die anhand der vorherbestimmten Charakteristik der Form-, Größen- und Sulcusbreitenmerkmale des Magenfeinreliefs vorgenommen wurde, wurde die Häufigkeit des Vorkommens der Stufen I - IV in den verschiedenen Magenabschnitten festgestellt, wie Tab. Nr. 10 zeigt.

Tab. Nr. 10 Häufigkeit röntgenmorphologischer Stufen der chronischen Gastritis in den verschiedenen Magenabschnitten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n=485 (100%)
Stufe I	4,7%	7,2%	0,4%	0,4%
Stufe II	75,4%	72,1%	60,8%	57,0%
Stufe III	17,4%	16,5%	32,5%	37,6%
Stufe IV	2,5%	4,1%	6,3%	5,0%

Zur Veranschaulichung dieser Zahlen dient Abb. Nr. 11

Abb. Nr. 11 Verlauf der Häufigkeit röntgenmorphologischer Gastritis-Stufen in den einzelnen Magenabschnitten



Wie die Tab. Nr. 10 und die Abb. Nr. 11 zeigen, sind die Stufen I und II im Fundus und Corpus, die Stufen III und IV im Antrum und präpylorischem Antrum relativ am häufigsten, d.h. von proximal nach distal nehmen die niederen Gastritis-Stufen ab, die höheren Gastritis-Stufen zu.

Vergleichende Untersuchungen werden durch die Bestimmung von numerischen Durchschnittswerten erleichtert (nach Ersetzen der römischen Stufenziffern durch arabische Zahlen können diese Durchschnittswerte als einfache arithmetische Mittelwerte leicht errechnet werden).

Die Größe jedes so erhaltenen Zahlenwerts entspricht jeweils der mittleren Entzündungsstufe in einem bestimmten Magenabschnitt (s. Tab. Nr. 11).

Tab. Nr. 11 Mittlere röntgenmorphologische Gastritis-Stufe
in den verschiedenen Magenabschnitten

	Fundus n= 528 (100%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Mittlere Gastritis- Stufe	2,18	2,19	2,47	2,48

Aus Tab. Nr. 11 ist deutlich der Anstieg der Entzündungsstufe von den proximalen zu den distalen Magenabschnitten hin zu erkennen. Der Schweregrad einer chronischen Gastritis nimmt also nach röntgenmorphologischen Zeichen von proximal nach distal zu.

7.10. Häufigkeit röntgenmorphologischer Stufen der
chronischen Oberflächen- und der atrophischen
Gastritis in verschiedenen Magenabschnitten in
Abhängigkeit vom Alter der untersuchten Patienten

Die in Kap. 7.9. ermittelte durchschnittliche Gastritis-
Stufe in den verschiedenen Magenabschnitten ist in
Tab. Nr. 12 für die Altersdekaden der untersuchten
Patienten gesondert angegeben, so daß daraus eine Zu-
ordnung zum Lebensalter möglich wird.

Die Tab. Nr. 12 zeigt die Beziehung zwischen den
röntgenmorphologischen Gastritis-Stufen und dem Lebens-
alter.

Tab. Nr. 12

	Fundus n= 528 (110%)	Corpus n= 582 (100%)	Antrum n= 751 (100%)	Prä- pylorisches Antrum n= 485 (100%)
Alter 11-20 J.	2,0 (n=1)	1,5 (n=2)	2,0 (n=5)	- (n=0)
Alter 21-30 J.	2,0 (n=27)	2,0 (n=32)	2,2 (n=47)	2,2 (n=18)
Alter 31-40 J.	2,1 (n=81)	1,9 (n=94)	2,3 (n=116)	2,3 (n=59)
Alter 41-50 J.	2,1 (n=92)	2,1 (n=101)	2,4 (n=144)	2,4 (n=103)
Alter 51-60 J.	2,1 (n=110)	2,1 (n=115)	2,4 (n=143)	2,4 (n=94)
Alter 61-70 J.	2,3 (n=119)	2,4 (n=120)	2,6 (n=152)	2,6 (n=106)
Alter 71-80 J.	2,3 (n=87)	2,5 (n=98)	2,6 (n=122)	2,5 (n=90)
Alter 81-90 J.	2,5 (n=17)	2,7 (n=20)	2,8 (n=22)	2,8 (n=15)
	n=528	n=582	n=751	n=485

Die Abb. Nr. 12 - 15 verdeutlichen die Zahlenangaben aus Tab. Nr. 12.

Abb. Nr. 12 Mittlere röntgenmorphologische Gastritisstufen der einzelnen Altersdekaden im Fundus

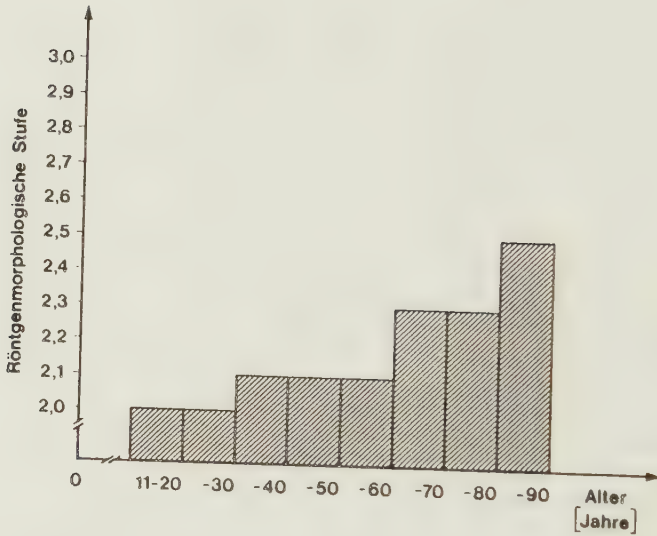


Abb. Nr. 13 Mittlere röntgenmorphologische Gastritis-
Stufen der einzelnen Altersdekaden im
Corpus

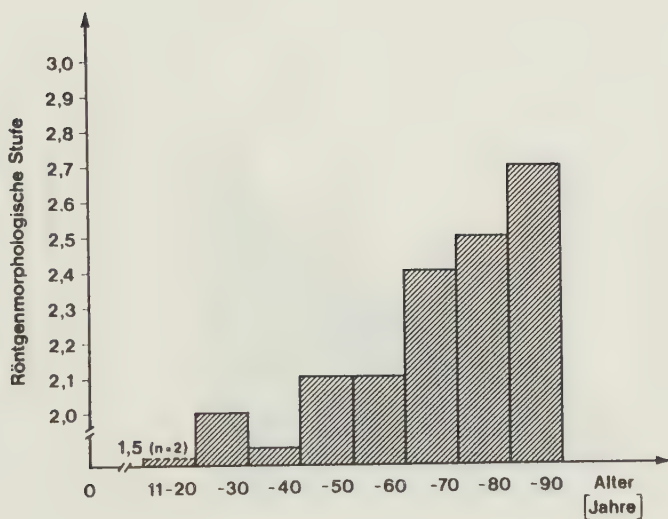


Abb. Nr. 14 Mittlere röntgenmorphologische Gastritis-
Stufen der einzelnen Altersdekaden im
Antrum

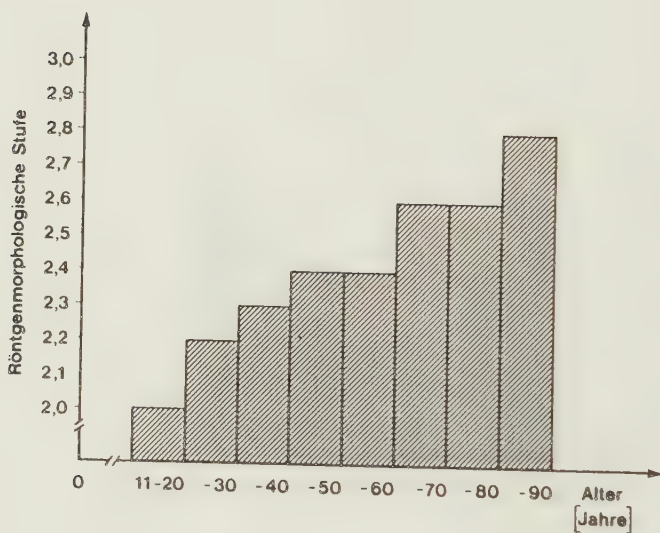
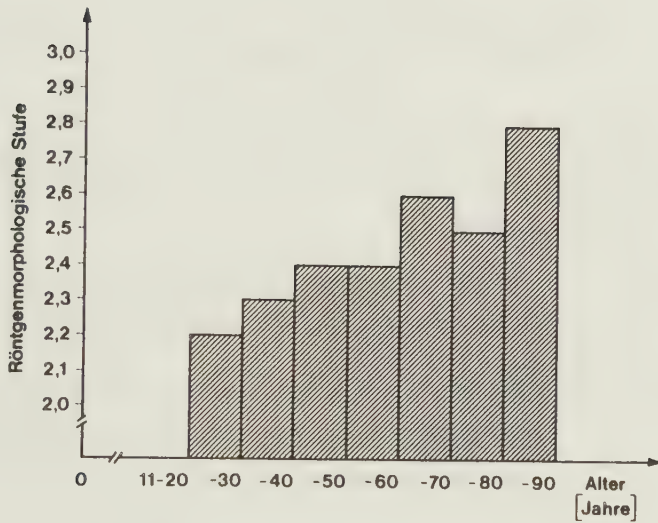


Abb. Nr. 15 Mittlere röntgenmorphologische Gastritis-Stufen der einzelnen Altersdekaden im präpylorischen Antrum



Aus Tab. Nr. 12 und aus den Abb. Nr. 12, 13, 14, 15 läßt sich eine deutliche Abhängigkeit erkennen zwischen den röntgenmorphologischen Gastritis-Stufen und dem Lebensalter der untersuchten Patienten. Diese Abhängigkeit gilt für jeden der 4 Magenabschnitte.

7.11. Häufigkeit kompletter Erosionen in verschiedenen Magenabschnitten und im Duodenum

Die histologische und die radiomorphologische Charakteristik der kompletten Erosionen ist in Kap. 4.2.1. und in Kap. 5.2. beschrieben.

Da sie zu den Feinreliefzeichen zu rechnen sind, ist ihre beobachtete Häufigkeit hier gesondert abgehandelt.

Tab. Nr. 13 Häufigkeit von kompletten Erosionen in verschiedenen Magenabschnitten und im Duodenum
n = 905 (100%)

	Fundus	Corpus	Antrum	Prä- pylorisches Antrum	Duodenum
Komplette Erosionen	-	1 (0,1%)	3 (0,3%)	12 (1,3%)	2 (0,2%)

Die Tab. Nr. 13 zeigt eine deutliche Zunahme der kompletten Erosionen von den proximalen zu den distalen Magenabschnitten hin, während im Duodenum dieser Befund nur zweimal erhoben wurde.

8. Röntgenologisch-pathologische (nicht das Feinrelief betreffende) Befunde im untersuchten Krankengut

Bei der Prüfung der 905 standardisierten Röntgenuntersuchungen in hypotoner Doppelkontrasttechnik wurden neben der Feinreliefbeurteilung auch pathologische Befunde miterfaßt. Nachstehende Tabellen Nr. 14 - Nr. 19 geben deren Häufigkeit und Lokalisation wieder.

8.1. Häufigkeit und Lokalisation pathologischer Befunde im Bereich des Magens

Tab. 14 Häufigkeit pathologischer Befunde in den verschiedenen Magenabschnitten (ohne Tumoren)

n = 905 (100 %)

	Fundus	Corpus	Antrum	Präpyl.Antrum
Varizen	1 (0,1%)	-	-	-
Divertikel	6 (0,7%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	2 (0,2%)
Polypen	4 (0,4%)	9 (1,0%)	4 (0,4%)	2 (0,2%)
Ulcera	-	10 (1,1%)	4 (0,4%)	16 (1,8%)

Die Tab. Nr. 14 zeigt, daß Divertikel und Polypen in allen Abschnitten des Magens gefunden wurden. Ulcera fanden sich nicht im Fundusabschnitt, hingegen Varizen nur im Fundusabschnitt.

8.2. Häufigkeit pathologischer Befunde im Bereich des Duodenums

Im Duodenum wurden bei 58 Patienten Divertikel, bei 1 Patienten ein Polyp, bei 42 Patienten Ulcera und bei 76 Patienten narbig verheilte postulceröse Zustände (= "Narbenbulbus") gefunden.

8.3. Häufigkeit pathologischer Befunde im Bereich des Oesophagus

Im Oesophagus wurden 9 mal Varizen, 22 mal Divertikel und 2 mal Ulcera gefunden.

Die pathologischen Befunde in Oesophagus und Duodenum faßt Tab. 15 zusammen.

Tab. Nr.15 Häufigkeit pathologischer Befunde in Oesophagus und Duodenum
n = 905 (100 %)

	Oesophagus	Duodenum
Varizen	9 (1 %)	-
Divertikel	22 (2,4%)	58 (6,4%)
Polypen	-	1 (0,1%)
Ulcera	2 (0,2%)	42 (4,6%)
Narbenbulbus	-	76 (8,4%)

8.4. Häufigkeit von Form- und Lagevarianten des Magens

Die Tab. Nr. 16 gibt eine Übersicht über die gefundenen anatomischen Varianten.

Tab. Nr. 16 Häufigkeit anatomischer Varianten

n = 905 (100 %)

Kaskadenmagen	88 (9,7 %)
Quermagen	32 (3,5 %)
Kaskaden- und Quermagen	5 (0,6 %)
Gesamtzahl anatomischer Varianten	125 (13,8 %)

Am häufigsten waren Kaskadenmägen zu finden, gefolgt von Querlagetypen = "Quermägen".

8.5. Häufigkeit von Hiatushernien

Art und Zahl der gefundenen Hernien ist in Tab. Nr. 17 festgehalten.

Tab. Nr. 17 Häufigkeit der verschiedenen Hernientypen
im untersuchten Krankengut
n = 905 (100 %)

Axiale Hiatus-Hernie:	64	(7,1 %)
Paraesophageale Hiatus-Hernie:	11	(1,2 %)
Gemischte Hiatus-Hernie:	9	(1,0 %)
	84	(9,3 %)

8.6. Häufigkeit röntgenmorphologischer Gastritis-Stufen
im Antrum bei pathologischen Befunden im Bereich
von Magen, Oesophagus und Duodenum

Im folgenden Teil wird versucht, die röntgenmorphologisch faßbaren Stufen der chronischen Gastritis bei bestimmten pathologischen Befunden zu vergleichen mit den Stufen im Gesamtdurchschnitt aller Untersuchungen.

Es wurden jeweils auch die arithmetischen Mittelwerte verglichen als Ausdruck der Durchschnitts-Stufe in einem bestimmten Magenabschnitt. (Vgl. Kap.5.3.-5.5., Kap. 6).

Als Referenzabschnitt des Magens wurde das Antrum ausgewählt, da dort die Zahl der nicht beurteilbaren Untersuchungen am niedrigsten lag. Wie schon bei den Tab. Nr.4 - Tab. Nr.12, wurden auch in den folgenden Tabellen Nr.18,20-22,24 bei der Berechnung der Prozentzahlen nur diejenigen Untersuchungen zugrundegelegt (= 100 %), die eine Feinreliefbeurteilung erlaubten.

8.6.1. - Bei Magenpolypen

Die röntgenmorphologische Gastritis-Stufe im Antrum von Patienten mit Magenpolypen wurde verglichen mit der röntgenmorphologischen Gastritis-Stufe im Antrum des Gesamtkollektivs (Tab.18).

Tab. Nr.18 Häufigkeit von Gastritis-Stufen im Antrum bei Patienten mit Magenpolypen und beim Patientenkollektiv

	Patienten mit Magenpolypen n = 15 (100 %)	alle Patienten n = 751 (100 %)
Häufigkeit Stufe I	0 = 0 %	3 = 0,4 %
Häufigkeit Stufe II	8 = 53,3 %	442 = 58,9 %
Häufigkeit Stufe III	6 = 40,0 %	256 = 34,1 %
Häufigkeit Stufe IV	1 = 6,7 %	50 = 6,7 %
Arithmetischer Mittelwert	2,53	2,47

Die Tabelle Nr. 18 zeigt bei beiden Vergleichsgruppen keinen wesentlichen Unterschied der Gastritis-Stufen.

8.6.2. - Bei Magentumoren

Hier wurde die röntgenmorphologische Gastritis-Stufe im Antrum von Patienten mit Magentumoren verglichen mit denjenigen im Antrum des Gesamtkollektivs.

In Tab. Nr.19 ist zunächst die hier gefundene Häufigkeit von Magentumoren dargestellt.

Tab. Nr.19 Häufigkeit von Tumoren im Bereich des Magens
(ohne Polypen)
n = 905 (100 %)

Magentumoren:	18 (2,0 %)
Infiltration des Magens und Deformierung durch Tumor von außen:	5 (0,5 %)
Gesamtzahl der Tumoren:	23 (2,5 %)

Die Tab. Nr.20 zeigt die röntgenmorphologische Gastritis-Stufe im Antrum bei Patienten mit Tumoren im Bereich des Magens und diejenige im Antrum des Gesamtkollektivs.

Tab. Nr.2o Röntgenmorphologische Gastritis-Stufe im Antrum
bei Magentumoren im Vergleich zum Gesamtkollektiv

	Magentumorpationen n = 12 (100 %)	Gesamtuntersuchungen n = 751 (100 %)
Häufigkeit Stufe I	0 = 0 %	3 = 0,4 %
Häufigkeit Stufe II	6 = 50 %	442 = 58,9 %
Häufigkeit Stufe III	5 = 41,7 %	256 = 34,1 %
Häufigkeit Stufe IV	1 = 8,3 %	50 = 6,7 %
Arithmetischer Mittelwert	2,58	2,47

Bei der allerdings geringen Fallzahl zeigt sich hier röntgenmorphologisch bei den Patienten mit Magentumoren eine etwas weiter fortgeschrittene chronische Gastritis als bei der Vergleichsgruppe.

8.6.3. - Bei Narbenbulbus

Tab. Nr.21 Vergleich der röntgenmorphologischen Gastritis-Stufe im Antrum von Patienten mit Narbenbulbus mit derjenigen im Antrum des Gesamtkollektivs

	Narbenbulbuspatienten n = 68 (100 %)	Gesamtkollektiv n = 751 (100 %)
Häufigkeit Stufe I	0 = 0 %	3 = 0,4 %
Häufigkeit Stufe II	40 = 58,8 %	442 = 58,9 %
Häufigkeit Stufe III	27 = 39,7 %	256 = 34,1 %
Häufigkeit Stufe IV	1 = 1,5 %	50 = 6,4 %
Arithmetischer Mittelwert	2,43	2,47

Wie die Tab. Nr.21 zeigt, war die Stufe IV (atrophische Gastritis) bei Patienten mit Narbenbulbus erheblich seltener als beim Gesamtkollektiv. Demnach sind Fälle von atrophischer Gastritis bei Patienten mit Narbenbulbus seltener als im allgemeinen Durchschnitt.

8.6.4. - Bei Divertikeln (im Bereich von Oesophagus,
Magen oder Duodenum)

Tab. Nr.22 Vergleich der röntgenmorphologischen Gastritis-
Stufe im Antrum von Patienten mit Divertikeln
mit derjenigen im Antrum des Gesamtkollektivs

	Divertikelpatienten n = 77 (100 %)	Gesamtkollektiv n = 751 (100 %)
Häufigkeit Stufe I	0 = 0 %	3 = 0,4 %
Häufigkeit Stufe II	42 = 54,5 %	442 = 58,9 %
Häufigkeit Stufe III	28 = 36,4 %	256 = 34,1 %
Häufigkeit Stufe IV	7 = 9,1 %	50 = 6,4 %
Arithmetischer Mittelwert	2,54	2,47

Wie die Tab. Nr.22 zeigt, war der Anteil der atrophischen Gastritismerkmale bei den Patienten mit Divertikeln erhöht, während die mittlere Gastritis-Stufe nur geringfügig höher war als bei der Vergleichsgruppe (Vergleich der arithmetischen Mittelwerte).

8.6.5. - Bei Patienten mit Zustand nach B I- oder B II- Operation

Die Tab. Nr.23 zeigt die Häufigkeit der Patienten mit B I- oder B II-Resektionen des Magens. Bei den Vergleichsuntersuchungen der röntgenmorphologischen Gastritis-Stufe von Resektionsmägen mit den Gesamtuntersuchungen wurde als Vergleichsareal der Fundus gewählt.

Tab. Nr.23 Häufigkeit von B I- oder B II-Mägen unter
den ausgewerteten Bildserien
n = 905 (100 %)

B I-Mägen : 10 = 1,1 %

BII-Mägen : 30 = 3,3 %

Tab. Nr.24 Vergleich der röntgenmorphologischen Gastritis-
Stufe im Fundus von B I-Patienten, B II-Patienten
und der Gesamtzahl der Patienten

	B I-Patienten n = 6 (100 %)	B II-Patienten n = 17 (100 %)	Gesamtkollektiv n = 528 (100 %)
Häufigkeit Stufe I	0 = 0 %	0 = 0 %	25 = 4,7 %
Häufigkeit Stufe II	4 = 66,7 %	14 = 82,4 %	398 = 75,4 %
Häufigkeit Stufe III	2 = 33,3 %	3 = 17,6 %	92 = 17,4 %
Häufigkeit Stufe IV	0 = 0 %	0 = 0 %	13 = 2,5 %
Arithmetischer Mittelwert	2,33	2,18	2,18

Wie die Tab. Nr.24 zeigt, ist die nach röntgenmorphologischen Kriterien des Feinreliefs ermittelte Gastritis-Stufe bei den B I-Patienten im Mittel (vgl. arithmetischer Mittelwert) höher als beim Vergleichskollektiv, während sie bei den B II-Patienten mit dem Gesamtdurchschnitt identisch ist.

9. Durchleuchtungszeit und Flächendosisprodukt aller
16 Untersucher bei 905 untersuchten Patienten

Die 905 Untersuchungen des Magens im Jahre 1979 wurden von 16 Ärzten in hypotoner Doppelkontrasttechnik durchgeführt. Als Maximum wurden 171 Untersuchungen, als Minimum 1 Untersuchung pro Arzt geleistet.

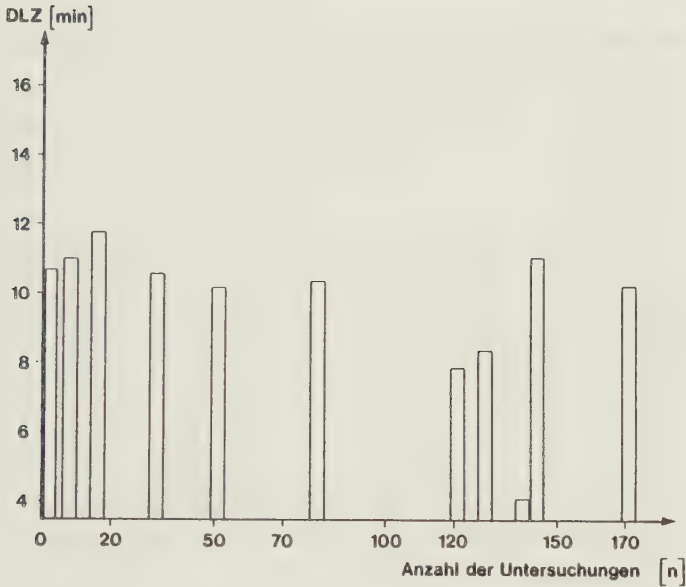
Die nachfolgende Tabelle Nr. 25 zeigt die Anzahl der pro Arzt durchgeführten Magenuntersuchungen mit mittlerer Durchleuchtungszeit und mittlerem Flächendosisprodukt als Ausdruck der Strahlenbelastung der Patienten.

Tab. Nr.25 Anzahl der Untersuchungen, mittlere Durchleuchtungszeit und mittleres Flächendosisprodukt pro Arzt

	Anzahl der Untersuchungen	Mittlere Durchleuchtungszeit (min.)	Mittleres Flächendosisprodukt (Rcm^2)
Arzt Nr.I	129	8,4	1079
II	121	7,4	909
III	80	10,4	1316
IV	140	4,6	788
V	144	11,1	1283
VI	3	10,0	1815
VII	171	10,3	1063
VIII	2	14,0	1710
IX	3	7,5	1025
X	33	10,6	990
XI	51	10,2	1362
XII	8	11,0	1459
XIII	16	11,8	1756
XIV	1	10,0	970
XV	2	7,0	1090
XVI	1	16,0	1680

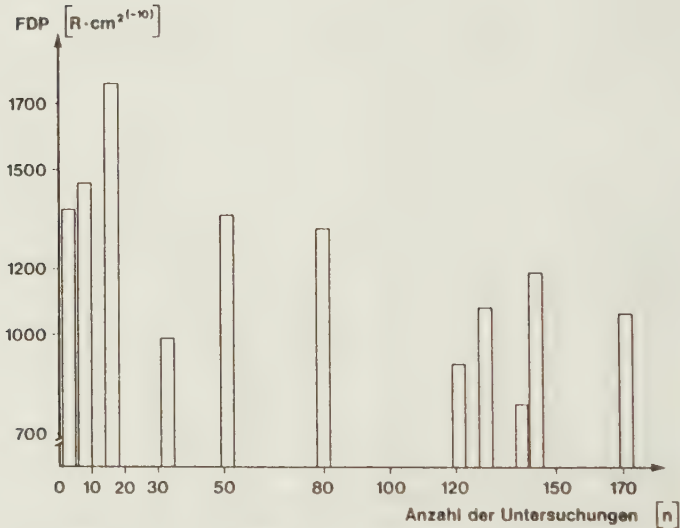
Die Abbildungen Nr. 16 und Nr. 17 zeigen die mittlere Durchleuchtungszeit bzw. das mittlere Flächendosisprodukt im Vergleich zur Anzahl der pro Arzt durchgeführten Untersuchungen.

Abb. Nr. 16 Mittlere Durchleuchtungszeit (DLZ) in Abhängigkeit von der Anzahl der Untersuchungen pro Arzt



In den Abb. Nr. 16 und 17 ist die mittlere Durchleuchtungszeit und das mittlere Flächendosisprodukt der sechs Ärzte, die weniger als vier Untersuchungen pro Arzt durchführten, als eine Säule wiedergegeben (Gesamtmittelwert dieser sechs Ärzte).

Abb. Nr. 17 Mittleres Flächendosisprodukt (FDP) in Abhängigkeit von der Anzahl der Untersuchungen pro Arzt



Aus der Tabelle Nr. 25 und den Abb. Nr. 16 und Nr. 17 läßt sich die Abhängigkeit der aufgewendeten Durchleuchtungszeit und des benötigten Flächendosisprodukts von der Übung des Untersuchers erkennen. Wie weit sich Umstände, wie besonderes Detailinteresse, Demonstrationsvorhaben bei Unterweisungen und unterschiedliche Kooperationsbereitschaft oder Kooperationsmöglichkeit des Patienten hierbei auswirken, läßt sich nicht beurteilen.

10. Diskussion

10.1. Diskussion der Untersuchungsmethode

Die ausgewerteten Bildserien des Magens wurden an 905 Patienten mit der Doppelkontrasttechnik in Hypotonie nach Shirakabe, (107) modifiziert nach Treichel (114) in der standardisierten Form durchgeführt, wie sie in Kap. 2. beschrieben ist.

Über die Vorteile des Doppelkontrasts im Vergleich zur einfachen Kontrastgebung mit Kontrastmittel oder Luft sind sich die meisten Autoren einig (15, 29, 30, 33, 34, 38, 39, 40, 46, 50, 53, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 75, 76, 80, 81, 87, 100, 101, 110, 112, 113, 119, 124).

Hervorgehoben werden u.a. der räumliche Eindruck durch gleichzeitiges Erzielen von Profil- und Aufsichtsbildern, der es erlaubt, vorhandene Strukturen meist ohne Mühe als der Schleimhaut zugehörig oder nicht zugehörig zu charakterisieren. Die Darstellung ist sehr genau durch Hervortreten kleiner Niveauunterschiede. Dadurch läßt sich das Feinrelief der Magenschleimhaut erkennen. Auch ist es möglich, flache Läsionen, wie Ulcusnarben oder Erosionen darzustellen. Dies hat dazu geführt, daß Erosionen oder Ulcusnarben heute radiologisch viel öfter diagnostiziert werden können als früher (62).
Spezielle Erfolge wurden auch bei der

Erkennung des Magenfrühkarzinoms erzielt, besonders in dem endemisch stark belasteten Japan, wo intensive und ausgedehnte Screeninguntersuchungen durchgeführt werden (48).

Auch die Dehnbarkeit der Magenwände kann beurteilt werden (50). Sogar gewisse Aussagen über die Dignität von Ulcera sind mit Hilfe der Doppelkontrasttechnik möglich (65). Von manchen Autoren wird der Vorteil hervorgehoben, daß Untersucher und Auswerter der Ergebnisse nicht identisch sein müssen (66, 67, 105). Bei einem erfahrenen Untersucher ist nach Laufer (62) weder der Zeitaufwand (5-6 min.) noch die Strahlenbelastung des Patienten größer als bei der zuvor üblichen "MBP".

Die Darstellung des Fundusbereichs, wo ja weder Palpation noch Kompression möglich ist, gelingt hier am besten.

Die Doppelkontrastmethode hat die Treffsicherheit der röntgenologischen Magendiagnostik erheblich verbessert (60, 64, 66, 67, 88, 112). Insgesamt gibt es weniger falsch positive und weniger falsch negative Ergebnisse als bei der bisher meist üblichen "Standardmethode" mit Prallfüllung und Reliefdarstellung alleine (66).

Der Nachteil liegt in der Notwendigkeit der genauen Beachtung weiterer methodischer Einzelheiten wie Rotation des Patienten, Erzielung eines guten Wandbeschlags, ausreichender Dehnung

der Magenwände, und plattenparalleler Darstellung der einzelnen Magenabschnitte. Ebenso ist es notwendig, daß der untersuchende und bildinterpretierende Arzt über die Untersuchungsmethode genau Bescheid weiß. Dieses Wissen ist speziell nötig im Hinblick auf das Vermeiden von Fehldeutungen möglicher artifizieller Veränderungen (z.B. Luftblasen, Adhärenzen, Kontrastmittel-Ausflockungen, Stalaktit-Phänomen (83).

Die Durchführung der Doppelkontrastuntersuchung in Hypotonie bietet weitere Vorteile (29, 30, 60, 77, 78, 81, 87, 112): Durch die Verzögerung der Magenentleerung, Vermeidung der Überlagerung von Jejunumschlingen und Minderung der Peristaltik (30) ist eine Detailuntersuchung des gedehnten Magens möglich mit besonderen Vorteilen bei der Diagnostik von Magen-Ca, Ulcera, Erosionen und der Beurteilung von Operationsmägen (78). Die Differentialdiagnose funktioneller Engstellungen gegenüber organischen Stenosen (78) und die Erkennung "starrer" Abschnitte (21, 81) werden erleichtert und falsch positive Ergebnisse durch Faltenwulstungen werden vermieden, weil diese in Hypotonie verschwinden (112). Durch die hierbei gleichzeitig leicht durchführbare hypotone Oesophagographie kommen Oesophagusvarizen (21, 70) und kleine Hiatushernien (32, 77) besser zur Darstellung. Eine hypotone Duodenographie kann leicht angeschlossen werden.

Obata (81) fordert die Anwendung der Hypotonie nur bei bestimmten Fragestellungen und weist auf die Kontraindikation der allerdings seltenen Magenektasie hin mit partieller Obstruktion im Pylorus- und Duodenalbereich (81). Nachteilig bewertet Tschaikowski (121) auch die Minderung der Funktionsbeobachtung und die zeitliche Verzögerung bei der Duodenumdarstellung.

Als hypotonieerzeugende Pharmaka kommen nach Angabe der meisten Autoren vor allem Hyoscin-N-butylbromid (Buscopan^R), Pro-Banthine und Glucagon zur Anwendung (selten Antrenyl, Atropinsulfat).

Glucagon hat die wenigsten Nebenwirkungen und so gut wie keine Kontraindikationen, (60) bei Dosierung von 1 mg sind diese praktisch zu vernachlässigen (73), dafür aber ist es sehr teuer im Vergleich zu den beiden anderen genannten Präparaten (70 u.a.) und beinhaltet die Gefahr von Allergien bei wiederholter Anwendung.

Pro-Banthine ist billig, nach Merlo (72) fast ohne Nebenwirkungen und "signalisiert" den Eintritt der Magen- und Duodenalhypotonie etwa zwei Minuten nach Applikation durch Pulsanstieg (31). Allerdings wird hier ein sehr unterschiedlicher Einfluß auf die Duodenalmotilität beschrieben (31).

Hyoscin-N-butylbromid (Buscopan^R) ist ebenfalls billig (60, 101) und habe weniger Nebenwirkungen als Pro-Banthine (109), obwohl nach Heitzeberg und Treichel (39) gelegentlich starke Kollapsneigung auftreten kann neben den parasympatholytischen Erscheinungen der geringen Tachykardie (10-20 %), der Mundtrockenheit, der Akkomodations- und Miktionsstörungen (79).

Trotz des Nachteils, daß die entstehende CO₂-Menge nicht exakt dosierbar ist, wird heute aufgrund der geringen Belästigung des Patienten, zumindest außerhalb Japans, die sondenlose Erzeugung des Gasgemisches im Magen bevorzugt, meist durch Anwendung eines gasbildenden Granulats (30, 32, 39, 50, 56, 60, 66, 70, 92, 101). Alternativ dazu kann die Luft erzeugt werden durch genormte seitliche Perforation eines Trinkhalms oder gaserzeugende Tabletten, wo jedoch noch größere Dosierungsschwierigkeiten der Gasmenge auftreten. Die Tabletten können auch durch unvollständige Auflösung Störfaktoren darstellen (60, 101). Kawai hält beide Methoden, schlauchlos oder mit Tubus, für gleichwertig (50). Nach G. de Lacey (60) ist eine Gasmenge von 250 - 500 ml nötig, Saxton (101) fordert etwas engere Grenzen zwischen 400 und 500 ml Gesamtmenge.

Als Nachteil des gasbildenden Granulats wird genannt die Beeinflussung der Viskosität des Kontrastmittels (101), eine Störung der Beziehung zwischen Kontrastmittel und Schleimhaut

(26), die nach W.Frik (23) bessere Ergebnisse bei Verzicht auf das Granulat bringen soll. Nach Mohammed (76) vermehre das gasbildende Granulat den Magensaft, nach Petzel (87), der die Sondenanwendung empfiehlt, ergebe sich dadurch ein mangelhafter Wandbeschlag.

Die Anwendung von Entschäumern als Zusatz zum gasbildenden Granulat, oder getrennt davon wird meist empfohlen (1, 30, 32, 39, 56, 66, 70, 81, 87, 101, 121), wobei besonders auf die Zusammensetzung und Konzentration des Entschäumers hingewiesen wird (1, 101), da eine zu hohe Entschäumerkonzentration sogar Luftblasen stabilisieren kann (101). Hafter (32) empfiehlt Carboxymethylcellulose, die meisten Autoren verwenden aber Siliconabkömmlinge wie Dimethylpolysiloxan (56, 81, 87 u.a.) und Simethicone. Simethicone wird als förderlich für den Wandbeschlag des Kontrastmittels angesehen durch Herabsetzung der Oberflächenspannung zwischen Kontrastmittel und Schleimhaut (81). Die Entstehung von Luftblasen ist trotz Entschäumeranwendung möglich. Diese lassen sich jedoch meist entfernen, insbesondere wenn der Patient einige Male um seine Längsachse rotiert wird, wenn also das sogenannte "Schaukeln" praktiziert wird, das auch wegen der gleichmäßigen Benetzung der Magenwände große Bedeutung hat. Gerade diese Rotation wird vor allem von Laufer (62), aber auch von anderen Autoren (30, 32, 42, 50, 54, 76, 81, 90, 92, 113, 114) zur

Erzielung eines guten Wandbeschlags besonders hervorgehoben. Dadurch kommen auch die oben genannten Nachteile des gasbildenden Granulats im Zusammenhang mit dem Wandbeschlag nicht zur Auswirkung, wie Laufers hervorragende Untersuchungsergebnisse bestätigen (62). Dieser Punkt wurde ebenfalls speziell berücksichtigt bei den vorliegend ausgewerteten Untersuchungen.

An das verwendete Kontrastmittel müssen hohe Anforderungen gestellt werden (7, 15, 23, 25, 26, 28, 30, 32, 50, 56, 60, 62, 75, 87, 92, 94, 95, 117, 124).

Die geeignete niedrige Viskosität (23, 30, 42, 50, 81, 101, 104, 124) ist ebenso wichtig wie die ausreichende Haftung an der Schleimhaut und hohe Dichte (Korngröße nach Frik (23): kleiner $1\text{ }\mu$), damit eine dünne Schicht zustandekommen kann. Außerdem sollten keine Interferenzen auftreten, wie sie beobachtet wurden im Zusammenwirken mit Magensaft (94, 124) gasbildendem Granulat (101) oder Blut (74).

Die Bedeutung der Erzielung einer ausreichenden Dehnung und Entfaltung der Magenwände betonen Laufer und Miller (62, 75), wenn auch darauf hingewiesen werden muß, daß bei Überdehnung das Magenfeinrelief "verstrichen" sein kann, ebenso wie flach erhabene Läsionen. Auf die große Bedeutung, die dem Wandbeschlag zukommt, weisen unter anderen Laufer, G. de Lacey,

Petzel, Treichel, Poplack und Schwertz hin (60, 62, 87, 89, 104, 114).

Bei einiger Erfahrung des Untersuchers ist es möglich, die Durchleuchtungszeit und Strahlenbelastung des Patienten sogar geringer zu halten als bei der bisher üblichen "Standardmethode" (88), obwohl eine höhere Aufnahmezahl nötig ist.

Neben technischen Detailangaben wie diesen verdienen auch einige einfache praktische Hinweise besondere Erwähnung, die eher selbstverständlich wirken, sofern sie nicht vergessen werden: Gutes Schütteln des Kontrastmittelbehälters (meist Dosen), Aufforderung an den Patienten zur Bauchatmung (wegen der besseren Verteilung von Luft und Kontrastmittel) und zur Vermeidung von Luftaufstoßen.

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß die hier angewendete standardisierte Untersuchungstechnik die eingangs erwähnte Zielforderung erfüllt (vgl. Kap. 1.1).

Dies geht hervor aus dem hohen Anteil der Feinreliefdarstellung aller Untersuchungen (88,4 %) und aus dem niedrigen Anteil nicht beurteilbarer Magenabschnitte. Im Fundusbereich lag dieser, wie erwähnt, bei 21,2 %, im Corpus bei 18,9 %, im präpylorischen Antrum bei 27,7 % und im Antrum nur bei 6 %. Auf den ersten Blick mögen diese Zahlen relativ hoch erscheinen, aber es gilt hier die strengen Bewertungsrichtlinien zu berücksichtigen (vgl. Kap. 6.1.4. und Kap. 10.2.).

10.2. Diskussion der Auswertemethode

Bei der Auswertung der Bildserien wurde das Hauptaugenmerk auf die Feinreliefdarstellung des Magens gerichtet. Diese ist besonders aus zwei Gründen von Bedeutung:

1. Weil die Darstellungshäufigkeit und -güte des Feinreliefs ein Qualitätskriterium für die angewendete Untersuchungstechnik darstellt (15, 30, 42, 56, 60, 76, 89, 90, 116, 117).

2. Weil Erscheinungsformen der Areae gastricae in Zusammenhang stehen mit pathologischen Befunden, vor allem mit Formen der chronischen Gastritis und somit auch mit den Erkrankungen, die damit korrelieren. Besonders ist hier die atrophische Gastritis in ihrer Bedeutung als "Carcinomboden" (11, 32, 47, 86, 108) zu erwähnen.

Die Anforderung an die Bildqualität mußte daher besonders hoch sein, und es wurden bereits Aufnahmen einzelner Magenabschnitte als nicht beurteilbar eingestuft, wenn eine zuverlässige Aussage über herdförmiges oder gleichmäßiges Auftreten von Areae gastricae nicht möglich war. Dies konnte der Fall sein, wenn nur ein geringer Teil des dargestellten Abschnitts einen guten Wandbeschlag aufwies oder der größte Teil von Darmschlingen überlagert war, um nur zwei Beispiele zu nennen. Dadurch kommt die zunächst vielleicht eher hoch anmutende Zahl nicht beurteilbarer Magenabschnitte zustande (vgl. Kap. 6.1.4., Kap. 7.1., Kap. 10.1.).

In Fällen von akuter Gastritis ist es möglich, daß der Untersucher trotz guter Technik keine befriedigende Bildqualität erzielt, weil das Ausmaß der Hypersekretion einen Kontrastmittelwandbeschlag verhindert.

Auch bei der Gruppe von Bildserien mit röntgenmorphologischen Hinweis für eine atrophische Gastritis (Stufe IV) befanden

sich bei der Auswertung einige grenzwertige Fälle, wo das Relief gerade eben noch erkennbar war, obwohl Hinweise für technisch mangelnde Bildqualität nicht vorhanden waren.

Dies liegt unseres Erachtens daran, daß

1. durch die atrophischen Schrumpfungsprozesse und die Schleimhautversmälnerung die Niveauunterschiede zwischen den *areae gastricae* und den *Sulci interareales* abflachen, und daß
2. durch die geänderte Magensaft- und -schleimzusammensetzung die Haftung des Kontrastmittels erschwert wird.

So müssen wir bei den Untersuchungen, bei denen keine *Areae gastricae* sichtbar sind, doch einräumen, daß sich hier

- a) Fälle von atrophischer Gastritis verbergen können
- b) Fälle enthalten sind, die ein normales Schleimhautrelief haben ohne gastritische Merkmale.
- c) Fälle von akuter Gastritis finden, mit Hypersekretion.

Wir sind uns bewußt, daß dadurch bei den Auswertungen mit dem Ergebnis: "Keine Areae" falsch negative Resultate vorkommen können. Bisher wurden Feinreliefzeichen der atrophischen Gastritis überwiegend von Frik (24, 25, 26, 27) angegeben, der der Ansicht ist, daß unregelmäßig vergrößerte und vergrößerte Areae gastricae im "canalis pyloricus" (entspricht etwa dem Antrum und Präpylorischen Antrum in unserer Arbeit) fast mit Sicherheit für das Vorhandensein einer, meist diffusen, atrophischen Gastritis sprechen.

Auch Frik (26) räumt ein, daß die mangelnde Darstellbarkeit der Areae gastricae nicht unbedingt ein Hinweis für eine normale Schleimhaut ist, sondern auch Fälle von atrophischer Gastritis beinhalten kann.

Haubrich (34) berichtet, der sogenannte "Etat mamellonnée", ein Zustand der Magenschleimhaut mit Wärrchen über 3 mm Durchmesser, würde histologisch einer atrophischen Gastritis entsprechen.

10.3. Diskussion der Ergebnisse

In 88,4 % aller ausgewerteten Untersuchungen gelang es, *Areae gastricae* darzustellen. Diese Darstellungshäufigkeit entspricht etwa der Angabe von Treichel (116), der mit gleicher Untersuchungstechnik in 14 von 15 Fällen das Feinrelief darstellen konnte. Bei Dihlmann (15) gelang eine Darstellung ohne Vagolytikum in 20 - 30 %, bei Goldstein (30) in etwa 50 %, bei Rehmann (92) in 42 % und bei Treichel (116) in über 70 %. Frik konnte bei überwiegender Anwendung der Kompressionstechnik in den distalen Magenabschnitten durch Verbesserung der Methode eine Steigerung der *Areae*-darstellung von 20 % auf zuletzt 62 % verzeichnen (24, 25). Über Form und Größe der *Areae gastricae* liegen vor allem von Frik ausführlichere Angaben vor (24, 25, 26). Er beschreibt einmal mittelgroße rund bis polygonal geformte *Areae gastricae* von 1,5 - 3 mm Größe, dann "vergrößerte" *Areae gastricae* von 3 - 5 mm, sowie unregelmäßig vergrößerte Felder beim gleichen Patienten. Die Sulcusbreite wird mit 0,6 - 0,8 mm angegeben. Die "Wegdrückbarkeit" der *Areae* als Kriterium nach Frik kann unseres Erachtens höchstens im Antrum- und Pylorusbereich als zusätzliche (eventuell durchaus wertvolle) Aussage gebraucht werden. Für die Beurteilung der *Areae gastricae* in allen Magenabschnitten ist sie nicht zu verwenden. Die von Frik oft beobachtete Reproduzierbarkeit desselben Feinreliefcharakters am

selben Patienten unterstützt unsere Annahme des mangelnden Einflusses funktioneller Faktoren (z.B. muskulärer Kontraktionszustände, die zudem in Hypotonie zurücktreten) auf die röntgenologische Erscheinung der Areae gastricae. Die Beschreibung von "unregelmäßig vergrößerten" Areae gastricae scheint etwa dem zu entsprechen, was wir als starke Größendifferenzen der Areae gastricae untereinander beschrieben haben. Da diese am häufigsten im Antrumabschnitt zu finden waren, also im selben Areal, wo nach unserer radio-morphologischen Stufeneinteilung auch die fortgeschrittenste Gastritisstufe festzustellen war, könnte eine stark wechselnde Größe der Areae gastricae untereinander zumindest ein Hinweis sein für ein fortgeschrittenes Gastritis-Stadium. Die Interpretation Frik's, der diese Erscheinung als Atrophiezeichen deutet, scheint dadurch begünstigt zu werden. Wir hingegen sind der Auffassung, daß die röntgenologische atrophische Gastritis in erster Linie charakterisiert ist durch die Tendenz der Areae gastricae zur Verkleinerung und Abrundung bei gleichzeitiger Verbreiterung der Sulci inter-areales.

Bücker (7) spricht vom Nebeneinander kleiner und größerer, rundlich bis ovaler und polygonaler Aufhellungen von Hirsekorn- bis Reiskorngröße mit auffallender Vielgestaltigkeit und deutlichen Größenunterschieden.

Treichel (116) fand relativ viele Patienten mit vergrößerten, irregulären Areae gastricae. Er beschreibt verschiedene Areatypen in verschiedenen Magenabschnitten und eine Größenzunahme vom Antrum in Richtung Fundus in Übereinstimmung auch zu unseren Ergebnissen.

Mackintosh und Kreel (69) beschreiben bei ihren Untersuchungen an Schweinemägen unterschiedliches Feinrelief in den verschiedenen Magenabschnitten und deutliche Größenunterschiede, wobei hier die Areae gastricae im Corpus größer waren als im Fundus.

Für die foveolären Hyperplasien, die in allen Magenabschnitten gefunden wurden, meist in Verbindung mit einer der fortgeschritteneren Gastritis-Stufen des Feinreliefs, werden bei einigen Autoren sowohl histologische, als auch pathomorphologische und röntgenmorphologische Entsprechungen angegeben. Bockus und Villardell (123) beschreibt Foveaformänderungen und zystische Erweiterungen, besonders bei atrophischer Gastritis. Ursache dafür sei die Schädigung der "Neck"-Zellen am Übergang zwischen den Drüsenschläuchen und den Foveaerweiterungen, also der Drüsenhalszellen. Nach Elster (18) handelt es sich bei den foveolären Hyperplasien um absolute Verbreiterungen der Schleimhaut mit tiefen, geschlängelten Grübchen und lang ausgezogenen, papillär gestalteten Leistenspitzen.

Bolck (3) berichtet von zystischen Erweiterungen von Magendrüsen und heterotopen Drüsenbildungen, die im Alter gehäuft vorkommen. Hafter (33) fand bei chronisch atrophischen Gastritisformen lokale Hyperplasien von Drüsenresten und Kientz (59) verwendet den Begriff foveoläre Hyperplasie als Beschreibung des histologischen Bildes des M.Ménétrier. Bisweilen wird der Begriff foveoläre Hyperplasie und M.Ménétrier faktisch synonym gebraucht (32). Ottenjann (85) bezeichnet den M.Ménétrier als die diffuse foveoläre Hyperplasie des Magens. Rohner (98) schreibt, daß Drüsenkörperzysten Vorwölbungen verursachen können, Siurala (110) fand glanduläre Hyperplasien, auch unter anderem in Verbindung mit Riesenfalten. Paulson (86) berichtet von großen, knotigen Veränderungen, die bei der histologischen Prüfung aus riesigen Drüsen bestehen und von Zystenbildungen ebenso wie Valdes-Papeno u. Stein (122).

Wie in vorliegender Arbeit, so ließen sich auch bei Tenner (113) und Treichel (116) *Areae gastricae* in praktisch allen Magenabschnitten im ganzen Hinterwandbereich sichtbar machen, wenn auch verschiedene Areatypen in verschiedenen Magenabschnitten beschrieben wurden. Dies betrifft jedoch überwiegend die Größenklassifizierung: im Corpus- und Fundusbereich wurden große, im Antrumbereich oft kleine *Areae* festgestellt. Dies stimmt auch mit unseren Ergebnissen überein.

Nach Mackintosh (69) gibt es im Antrum, Corpus und Fundus unterschiedliche Erscheinungsbilder der jeweiligen *Areae gastricae*. Laufer (62) fand *Areae gastricae* besonders im distalen Abschnitt des Magens, Frik (25) (26) im Antrum- und Pylorusgebiet. Auch Op den Orth (84) hat die *Areae gastricae* hauptsächlich im Antrum gesehen.

Über herdförmiges Auftreten der chronischen Gastritis gibt es zahlreiche Mitteilungen. Rösch (96) beschreibt das herdförmige Auftreten als häufig; nach Hafter (32) gibt es sehr viele herdförmige Manifestationen. Auch Lechner (68) nennt das Auftreten von herdförmigen Entzündungen. Nach Bolck (3) werden herdförmige Gastritiden am häufigsten in der "pars pylorica" gefunden, nach Krause (7) vor allem im Antrumbereich, in geringerer Zahl im Corpusbereich.

Die eigenen Ergebnisse zeigen ein abweichendes Resultat mit kontinuierlicher Abnahme der Zahl herdförmiger Entzündungen vom Fundus zum Pylorus hin. Von einem Vergleich röntgenmorphologischer Gastritiszeichen könnte unseres Erachtens nur gesprochen werden, wenn aufgrund hoher Bildqualität die verschiedenen Areale des Magens beurteilbar dargestellt sind mit Erfüllung der wichtigsten Kriterien: ausreichende Dehnung der Magenwände, guter Wandbeschlag, plattenparallele Darstellung der dargestellten Wandabschnitte. In der vorliegenden Arbeit wurden nur solche Bilder ausgewertet, die diese Ansprüche erfüllten.

In besonderem Maße gelten diese Voraussetzungen für die Unterscheidung herdförmiger und gleichmäßiger Entzündungsformen.

Durch die Anwendung der "blinden" Saugbiopsie kann es bei bioptischen Überprüfungen radiologischer Ergebnisse im Falle herdförmiger Gastritiden zu deutlich abweichenden Ergebnissen kommen. Dies dürfte der Hauptgrund sein für die verhältnismäßig geringere Übereinstimmung zwischen den Biopsiebefunden und den radiologischen Aussagen bei der Diagnostik der Stadien der chronischen Gastritis in der Rienmüller'schen Studie (93). Diese liegt mit ca. 30 % deutlich niedriger als die in 82 % übereinstimmende Gastritisdiagnose.

Die Bedeutung der Gastritisdiagnose wird von einigen Autoren herausgehoben (Lit.Bücher, Ida) (7, 11, 19, 32, 45, 47, 76, 86, 108, 110).

Mehrfach werden Koinzidenzen zwischen chronischer Gastritis und anderen, teils schwerwiegenden Erkrankungen beschrieben.

Zusammenhänge werden berichtet mit Erosionen (28, 38), Polypen (34, 41), Magenulcera (2, 7, 8, 10, 14, 16, 41, 68, 99) und Duodenalulcera (7, 41, 69), während Spiro (111) den Zusammenhang mit Duodenalulcera negiert. Domschke (16) meint sogar, daß Ulcera ventriculi immer vergesellschaftet seien mit einer atrophischen Gastritis. Auch außerhalb des Magens ablaufende Erkrankungen werden genannt, wie Gallenwegsentzündungen, Leberzirrhose, Pankreatitis, extragastrale Malignome (58), Infektionskrankheiten (32), Sprue, M. Addison (2).

Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung der atrophischen Gastritis als Boden der Carcinomerkrankung (11, 19, 47, 86, 108). Heinkel und Demling (37) betonen den Krankheitswert der histologisch festgestellten Gastritis, wegen Übergängen zur atrophischen Gastritis und der Möglichkeit von Fehlregeneratbildungen (= Präkanzerose). Jeffries (47) weist auf das 20fache Ca-Risiko bei atrophischer Gastritis hin. Auch Dekker (11) und Si Chun Ming (108) heben die Bedeutung der Erkennung des Magenfrühkarzinoms hervor, und somit bei bekannter Inzidenz von atrophischer Gastritis und Ca auch den diagnostischen Wert der atrophischen Gastritis.

Bei der eigenen Untersuchung wurden unter Zugrundelegung der eben genannten Stufeneinteilung (vgl. Kap. 5, Kap. 8) leicht verstärkte Gastritiszeichen festgestellt im Vergleich zum Gesamtdurchschnitt bei Magentumoren, Divertikelbildungen und B I-Mägen, wenn auch das Vergleichsmaterial zahlenmäßig gering war.

Da die Gastroskopie zur Diagnostik der chronischen Gastritis (deren Sicherung der Histologie vorbehalten ist) nur wenig beitragen kann, (2, 33, 34, 35, 44, 47, 106) wäre es besonders wünschenswert, wenn die Röntgenuntersuchung hier mehr leisten könnte.

Doch auch sie bietet nach Meinung der meisten Autoren nur eine sehr begrenzte Möglichkeit zu einer verlässlichen Aussage über die chronische Gastritis (2, 6, 7, 32, 34, 47, 58, 66, 86, 106, 122). In der Regel betreffen die Aussagen jedoch hier die Beurteilung von Veränderungen in der Größenordnung des Hochreliefs, also Berichte über Faltenfiguration und -anordnung (2, 6, 7, 32, 34, 47, 58).

Büchner (6) fand selten ein röntgenologisches Korrelat zur histologisch verifizierten chronischen Gastritis. Während Laufer (66) trotz seiner hervorragenden Untersuchungstechnik im Doppelkontrast die radiologische Gastritisdiagnose als

ungewiß bezeichnet, weist Demling (28) hier bereits auf die mögliche Bedeutung des Feinreliefs hin. Hafter (32) spricht von der "ominösen Gastritisdiagnose per exclusionem", wo die Röntgenuntersuchung in der Regel keine Veränderung zeigt. Die Mehrzahl der Autoren ist gleicher oder ähnlicher Auffassung, sofern es sich um die Beurteilung des Faltenreliefs handelt. Eine Ausnahme bildet hier Hoeffken (34), der der Röntgendiagnose der chronischen Gastritis in Bezug auf pathologische Schleimhautformationen, z.B. Reliefvergrößerung und Rigidität der Falten im Zusammenhang mit atrophischer Gastritis erhebliche Bedeutung zumißt.

Bücker (7) hält die Reliefbeurteilung der chronischen Gastritis für äußerst unsicher, räumt aber ein, daß die prinzipielle Möglichkeit bestehe, charakteristische Veränderungen der chronischen Gastritis im Röntgenbild spiegelbildlich darzustellen. Turner (120) spricht von einer verlässlichen Röntgendiagnose der Antrumgastritis, ohne allerdings Feinreliefkriterien zu berücksichtigen.

Saunders (122) verneint faktisch eine Röntgendiagnose der Gastritis, während Vilardell (123) ihr unterstützende Funktion zubilligt. Frik (24, 25, 26) beschreibt ein seiner Auffassung nach sehr charakteristisches Feinreliefbild mit unregelmäßig vergrößerten Areae gastricae als Ausdruck der atrophischen Gastritis.

Nach all diesen Berichten kann also bislang von einer gesicherten Röntgendiagnose der chronischen Gastritis nicht die Rede sein.

Trotz der überwiegend skeptischen Haltung zur Veränderungen des Faltenreliefs und der Magenform hinsichtlich der Diagnose der chronischen Gastritis, insbesondere der atrophischen Form, werden doch gewisse Merkmale genannt.

Eine zum Teil sogar carcinomähnliche Antrumverengung wird von mehreren Autoren beschrieben (2, 5, 7, 34, 123).

Faltenschwellungen werden genannt (7) und Kaliberschwankungen, sowie umschriebene Faltenwulstungen in der pars pylorica (24). Im übrigen ist Frik (24) jedoch der Ansicht, daß Reliefveränderungen wegen mangelnder Korrelation zum histologischen Befund im Grunde nicht verwertbar sind.

Jeffries(47) beschreibt eine Faltenarmut, Spiro (111) eine Faltenverdünnung als Charakteristikum, sowie ein fleckiges "nacktes" Bild des Fundus, das auch von Bryk (5) und Bockus (123) hervorgehoben wird. Nach Heinkel (35) und Treichel (116) ist das Erscheinungsbild der Schleimhautfalten irrelevant. Heinkel (35) hebt zur Diagnose der chronischen Gastritis die Bedeutung des Feinreliefs hervor; auch nach Demling (28) gibt es keine Grobreliefzeichen.

Bemerkenswert erscheint die Feststellung von Menkes (71), daß die Darstellung nicht pathologisch zu wertender Areae gastricae nicht gelingt. Diese Meinung wird auch in vorliegender Arbeit vertreten, die sich eng an die Rienmüller'sche Untersuchung (93) anlehnt. Gerade die eben genannten Autoren haben sich bei ihren Arbeiten besonders intensiv auf den Vergleich pathohistologischer und röntgenanatomischer Fakten gestützt.

Bücker (7) verbindet die Beschreibung der auffallenden Vielge-

staltigkeit und der Größenunterschiede warzenförmiger Schleimhauerhebungen mit der Forderung, die röntgenologische Gastritisdiagnose auf eine sichere anatomische Grundlage zu stellen.

Kawai und Tanaka (92) halten ein feines regelmäßiges granuläres Muster der Antrumschleimhaut für das Zeichen einer normalen Schleimhaut und bewegen sich dadurch auf derselben Ebene wie Frik, der wohl die umfangreichsten bisher vorliegenden Untersuchungen des Magenfeinreliefs durchgeführt hat. Nach Frik (23, 24, 25, 27) gibt es eine gesicherte Beziehung zwischen bioptisch-histologisch definierter chronischer Gastritis, insbesondere der atrophischen Form, und bestimmten Feinreliefmerkmalen (vgl. oben).

Als wesentlichste Unterschiede zu Deutungen anderer Autoren, die oben erwähnt wurden, seien hier folgende Punkte herausgestellt:

1. Bei guter Untersuchungstechnik im hypotonen Doppelkontrastverfahren ist die Darstellung des Feinreliefs als pathologisch bezüglich der Diagnose einer chronischen Gastritis zu werten. (Wie oben festgestellt, besteht hier Übereinstimmung mit Menkes (71).)
2. Die Breite der Sulci interareales stellt ein wesentliches Kriterium für das Stadium der chronischen Gastritis dar.
3. Mit zunehmender Atrophisierung nimmt die Größe der Areae gastricae ab. Hierbei ist in den verschiedenen Magenabschnitten allerdings auch zu berücksichtigen, daß die Areagröße vom Fundus zum Pylorus ohnehin abnimmt (s.Kap.7).

Über die große Häufigkeit des Auftretens chronischer Gastritiden liegen in der Literatur zahlreiche Angaben vor. Beispielsweise spricht Heilmeyer (58) von dem "ungemein häufigen" Befund einer chronischen Gastritis, nach Haubrich (34) ist sie zumindest weitaus häufiger, als bisher angenommen.

Siurala (110) fand 53 % gastritische Veränderungen bei nicht selektionierten Individuen, wobei die chronische Oberflächengastritis 25 %, die atrophische Gastritis 28 % ausmachte. Beurteilt wurde der Corpusabschnitt.

Nach Hafter (33) beträgt die Häufigkeit der atrophischen Form etwa 1,3 - 8 %. Hoare (44) fand bei postoperativen Patienten einen Anteil von 89 % chronischer Gastritis.

Heinkel (35) nennt eine Häufigkeit von 77 %, was die chronische Gastritis insgesamt angeht, nur in 23 % komme eine normale Schleimhaut vor. Büchner (6) berichtet über die Abnahme der Häufigkeit der chronischen Gastritis vom Antrum zur Cardia hin.

Nach unseren röntgenmorphologischen Befunden findet sich bei der eigenen Auswertung ein Anteil der chronischen Gastritis von 88,4 %. Dieser hohe Prozentsatz dürfte bei der Durchschnittsbevölkerung niedriger liegen, da es sich beim hier untersuchten Patientengut um Kranke handelt.

Nach der Vorstellung von Büchner (6) gibt es "unter normalen Bedingungen im gesamten Magen-Darm-Trakt entzündliche Veränderungen als morphologisches Äquivalent einer unaufhörlichen Auseinandersetzung mit dem in der Nahrung aufgenommenen körperfremden Material". Wenn wir diese Begriffsbestimmung zugrundelegen, bietet sich eine einleuchtende Erklärung für das

überaus häufige Vorkommen solcher gastritischer Schleimhautveränderungen, wobei es schwierig sein kann, normale und pathologische Erscheinungsbilder voneinander abzugrenzen. Bei der hier durchgeführten Untersuchung wurde eine proportionale Abhängigkeit der röntgenmorphologischen Gastritis-Stufe vom Lebensalter der Patienten gefunden.

Diese Feststellung muß im Zusammenhang mit der deutlichen Altersbeziehung der chronischen Gastritis, wie sie aufgrund zahlreicher Mitteilungen im folgenden ersichtlich ist, als deutliche Unterstützung der Richtigkeit dieser Stufeneinteilung gewertet werden.

Kekki (52) beschreibt ein altersmäßig früheres Auftreten der Antrumgastritis im Vergleich zur Fundusgastritis.

Nach Heinkel (35) besteht eine klare Altersbeziehung zur chronischen Gastritis. Bogoch (2) beobachtete die chronische Gastritis vor allem bei älteren Personen; nach Schulze (103) ist die Erkrankung in höherem Alter schwerer. Spiro (111) gibt eine Altersbeziehung an, die er ausdrücklich nicht als zwangsläufige Folge des Alterungsprozesses, sondern als Fortschreiten der Entzündung interpretiert. Siurala (110) fand eine lineare Beziehung der chronischen Gastritis zum Lebensalter, sowie zwischen dem Alter und dem Anteil an atrophischen

Formen. Nach Hafter (32) ist die chronische Gastritis in allen Altersklassen gleich häufig, der Anteil der atrophischen Form steigt jedoch mit fortschreitendem Alter. Eine Häufung der atrophischen Gastritis im höheren Lebensalter fanden auch Jeffries (47) und Eder (17). Nach Bryk (5) weisen 50 % der über 60-jährigen histologisch eine atrophische Gastritis auf. Frik (25) beschreibt einen Alterszusammenhang zu großen, weit vorspringenden *Areae gastricae*, die wohl foveolären Hyperplasien entsprechen dürften und somit ein fortgeschrittenes Stadium der chronischen Gastritis vermuten lassen.

Über Geschlechtsunterschiede der chronischen Gastritis wird im allgemeinen nicht berichtet. Auch darin sehen wir eine Übereinstimmung zwischen den Angaben über chronische Gastritis und den Angaben der hier interpretierten Gastritis-Stufen. Lediglich Jeffries (47) weist auf die Bevorzugung von Frauen bei atrophischer Gastritis hin. Frik (25) sieht keine spezifische Geschlechtsdisposition für Gastritismerkmale. Nach Rehmann (92) spielt das Geschlecht für die Darstellung der *Areae gastricae* keine Rolle.

Mehrere Autoren sprechen von einer "isolierten Antrumgastritis" (58, 59, 80, 106, 110, 120, 123, 125).

Nach Siurala und Seaman nimmt diese eine Sonderstellung ein wegen der hierbei klinisch auftretenden abgeschwächten Ulcussympomatik (106, 110). Angaben über eine gesteigerte Entzündungsintensität im Antrum finden sich bei Elster (18), Büchner (6), Hafter (32), Bolck (3), Lechner (68), Nzisch (80), Schulze (103), Trier (118), Zaterka (125). Dies stimmt überein mit unseren Ergebnissen bei der Interpretation der radiomorphologischen Gastritis-Stufen.

Mehrere Berichte (6, 59, 68, 103) gehen auch von einer pyloro-kardialen Expansion der Entzündung aus. Diese ist auch unseren Auswertungen nach durchaus wahrscheinlich, da ja die fortgeschrittensten Gastritis-Stadien statistisch gesehen in den distalen Magenabschnitten häufiger zu finden waren. Demnach könnte eine "isolierte Antrumgastritis" durchaus Erstmanifestation einer chronischen Gastritis sein, wenn auch die Beobachtung der meist diskreten röntgenologischen Gastritiszeichen gerade in dieser Magenregion unseres Erachtens beeinflußt wird durch die dort bessere Darstellbarkeit des Feinreliefs.

Im Prinzip stimmen wir mit Rösch (96) überein, der viele verschiedene Intensitäten der chronischen Gastritis in verschiedenen Magenabschnitten festgestellt hat.

Nach Haubrich (34) sagt die Unterscheidung Fundus-, Corpus- oder Antrumgastritis nichts aus über Art und Stadium der chronischen Gastritis im histologischen Bild.

Nach Bogoch (2) ist sie überall in verschiedenen Ausprägungen und Schweregraden möglich.

Fiegler zitiert Magnus und Unplay (20), die von atrophischen Gastritiden im Fundus- und Corpusabschnitt bei intakter Antrumschleimhaut berichten. Jeffries (47) nennt die atrophische Gastritis als diffuse Läsion vor allem der Fundus- und Corpusschleimhaut.

11. Zusammenfassung

Die Bildserien der Magenröntgenuntersuchungen des Jahres 1979 an 905 Patienten, die mit standardisierter Doppelkontrasttechnik in Hypotonie in der Radiologischen Klinik und Poliklinik (Röntgen A) der Universität München, Klinikum Großhadern (Direktor Professor Dr. Josef Lissner), durchgeführt wurden, wurden retrospektiv ausgewertet. Als Kriterium zur Beurteilung der Bildqualität in jedem Abschnitt des Magens wurden drei Parameter herausgearbeitet:

1. Das Ausmaß der Wanddehnung
2. Die Güte des Wandbeschlags
3. Die filmparallele Darstellung der Magenwand.

Durch deren Bewertung wurde ersichtlich, daß im Fundus- und Corpusabschnitt des Magens die größte technische Schwierigkeit darin bestand, einen guten Wandbeschlag und eine ausreichende Dehnung der Magenwände zu erzielen, während es im präpylorischen Antrum am schwersten war, eine parallele Darstellung der Magenwand zur Filmebene zu erreichen.

In 88,4 % aller ausgewerteten Untersuchungen konnten Areae gastricae in irgendeinem der Magenabschnitte festgestellt werden. Im Fundusabschnitt waren sie in 58,4 %, im Corpus 64,3 %, im Antrum in 83 % und im präpylorischen Antrum in 53,8 % aller Untersuchungen zu finden. Der Anteil ovaler und runder Formen von Areae gastricae nimmt vom Fundus zum präpylorischen Antrum hin zu, derjenige polygonaler Formen entsprechend ab. Die Areae gastricae werden vom Fundus zum Pylorus hin kleiner, die Breite der Sulci interareales nimmt in der gleichen Richtung zu. Herdförmiges Auftreten ist im Fundus am häufigsten und wird zu den distalen Magenabschnitten hin deutlich seltener. Große, dicht nebeneinander liegende Größenunterschiede von Areae gastricae finden sich am häufigsten im Antrum, weniger häufig in den benachbarten Abschnitten des präpylorischen Antrum und des Corpus, am seltensten im Fundus. Einzelne, rundliche Areae gastricae von deutlicher Übergröße (foveoläre Hyperplasien) treten überwiegend im Antrum und Corpus auf, viel weniger im präpylorischen Antrum und Fundus.

Einer pathologisch fundierten röntgenmorphologischen Stufeneinteilung der chronischen Gastritis (93) zufolge, werden die niedrigeren Gastritis-Stufen von proximal nach distal seltener, die höheren Gastritis-Stufen dagegen häufiger. Nach den röntgenmorphologischen Zeichen des Magenfeinreliefs nimmt demnach die Intensität der chronischen Gastritis vom Fundus zum Pylorus hin zu, und es besteht auch eine proportionale Beziehung der chronischen Gastritis zum Lebensalter in jedem einzelnen Magenabschnitt.

Die Häufigkeit pathologischer (nicht das Feinrelief betreffender) Befunde und anatomischer Varianten wurde tabellarisch dargestellt.

Die Intensität der röntgenmorphologischen Gastritiszeichen des Magenfeinreliefs beim Gesamtdurchschnitt aller Bildserien wurde verglichen mit jener bei bestimmten pathologischen Befunden. Hierbei zeigte sich eine überdurchschnittlich höhere Gastritis-Stufe bei den Patienten mit Magentumoren, Divertikelbildungen und Zustand nach B I-Resektion, nicht aber bei den Patienten mit Zustand nach B II-Resektion des Magens.

Literaturverzeichnis

1. Bagnall R.d., B.Sc., Ph.D., R.W.Galloway, M.D., F.R.C.R., D.M.R.D., D.Obst.R.C.O.G., and J.A.D. Annis: Double contrast preparations: an in vitro study of some antifoaming agents. British Journal of Radiology, 50, S.546-550, 1977
2. Bogoch A.: Gastroenterology. Mc.Graw-Hill-Book Company, S.345-355, 1973
3. Bolck F.: Der Verdauungstrakt und die großen Drüsen. Handbuch der allgemeinen Pathologie, Bd.III, 2. Teil, S.118-130, Springer-Verlag Berlin, 1960
4. Brühlmann W., von Büren U., Zollikofer Chr., Müller-Lissner St., Blum A.: Die Verbesserung der radiologischen Schleimhautdarstellung durch Magensekretionshemmer. RöFo 134, S.681-684, 1981
5. Bryk D., M.D. and Elguezabal A., M.D.: Roentgen problems in evaluating the atrophic stomach of the elderly. Am.J.Roentgenol. 123, Nr.2, S.236-241, 1975
6. Büchner/Grundmann: Spezielle Pathologie, Bd. I, S.192-200, Urban u.Schwarzenberg, 1974
7. Bücken J.: Die hyperplastische Gastritis im Röntgenbild. FoRÖ 71,2, S.246-256, 1949
8. Chapman M.L., Janowitz H.D.: Flux and reflux: duodenal contents and their effect on the gastric mucosal barrier: relationship to gastritis and gastric ulcer. Clinics in Gastroenterology, S.588-596, Sept.1977

9. Clara/Henschel/Ferner: Atlas der normalen mikroskopischen Anatomie. Urban u. Schwarzenberg München-Berlin-Wien, S.73-74, 1974
10. Cooke A.R. MD: The role of the mucosal barrier in drug-induced gastric ulceration and erosions. Digestive Diseases, Vol.21, Nr.2, S.153-164, 1976
11. Dekker W., Op den Orth J.O.: Early gastric cancer, Radiologia clin. 46, S.115-129, 1977
12. Demling L.: Der kranke Magen. Urban u. Schwarzenberg München-Berlin-Wien, 1970
13. Demling L., Ottenjanu R., Elster K.: Die Gastrobiopie. Ergebnisse innerer Med. Kinderheilkunde, S.27-31, 1968
14. Demling L: On the pathophysiology of peptic ulcer formation. Acta Hepato-Gastroenterol.22, S.180-185, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1975
15. Dihlmann W.: Die ökonomisch-stadartisierte Röntgenuntersuchung des Magens. Dtsch.med.Wochenschrift 101, S.900-904, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1976
16. Domschke W., S.Domschke, L.Demling: Defective "lines of defence" in Gastric ulceration. Acta Hepato-Gastroenterol.24, S.129-130, Georg Thieme-Verlag Stuttgart, 1977
17. Eder M., P.Gedigk: Verdauungstrakt-F.Magen. Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie, Springer Verlag Berlin, 1974

18. Elster K.: Pathologisch-anatomisches Bild der Magenkrankheiten. Der kranke Magen, Urban u.Schwarzenberg, München-Berlin-Wien, S.13-20, 1970
19. Elster K.: Pathologisch-anatomische Aspekte des Magenfrühkarzinoms. Klinikarzt 6,1, S.9-11, Perimed Verlag Dr.med.D.Straube Erlangen, 1977
20. Fasel J.,Ryncki P.V.: Muskuläre Hypertrophie des Pylorus und des Antrums beim Erwachsenen (Maladie antrale). Endoskopischer Aspekt. Zeitschrift für Gastroenterologie Vorträge Olten, S.633 ff
21. Faust H.: Radiolog.Erfassung von Motilitätsphänomenen an Oesophagus und Magen. Zeitschrift für Gastroenterologie 15, S.175-184, 1977
22. Frik H./Leonhardt H./Starck D.: Spezielle Anatomie II, Bd.II, S.322 ff, Thieme Verlag Stuttgart, 1980
23. Frik W.: Die Technik der Feinreliefdarstellung des Magens. DK 616.33-073.75, S.180 ff
24. Frik W.: Radiologische Diagnostik der Verdauungsorgane. 2 Demling, Klinische Gastroenterologie, Bd. I, S.17-25
25. Frik W.,Zeidner A.: Röntgenuntersuchungen des Magenfeinreliefs. 1.Mitteilung Röntgenfortschritte 79,6, S.681-690
26. Frik W.: Röntgenuntersuchungen des Magenfeinreliefs. 2.Mitteilung, Röntgenfortschritte 88,5, S.546-557

27. Frik W. Houn-ton Wen: Röntgenuntersuchungen des Magenfeinreliefs. 3.Mitteilung, Röntgenfortschritte 101,5, S.457-462
28. Frommhold W., Herzer R.: Röntgenuntersuchung des Magens, IV. Unspezifische und spezifische entzündliche Veränderungen der Mageninnenwand. Handbuch der inneren Medizin von L.Demling, III Bd., Teil II, V.Aufl., S.228-236, Springer Verlag Berlin, 1974
29. Gerstner H.D.: Vereinfachte Duodenographie und verbesserte Doppelkontrastdarstellung des Magens. Med.Welt,Bd.27/Heft 44, S.2106-2109, 1976
30. Goldstein H.M., M.D.: Double-contrast gastrography. Forms in Gastrointestinal Roentgenology Digestive Diseases, Vol.21, Nr.9, S.797-803, 1976
31. Goldstein H.M., M.D., Zboralske F.F., M.D.: Tubeless hypotonic duodenography. JAMA, Vol.210, Nr.11, S.2086-2088, 1969
32. Hafter E.: Praktische Gastroenterologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, S.6-14, S.110 ff, S.158 ff, S.180-191, 1978
33. Haubrich R.: Krankheiten des Magens und Duodenums - Gastritis. Klinische Röntgendiagnostik innerer Krankheiten von Haubrich, R., Springer-Verlag Berlin, S.119-132, 1966
34. Hauser G.: Die hämorrhagische Erosion. In Henke,F., O.Lubarsch, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie, Bd.1, Springer Verlag Berlin, 1926

35. Heinkel K.: Akute Gastritis/Erkrankungen des Magens. Innere Medizin in Praxis und Klinik, Bd. IV, von Hornbostel H., Kaufmann W., Siegenthaler W., Georg Thieme Verlag Stuttgart, Kap.15, S.57-68, 1975
36. Heinkel K. und Henning N.: Diagnose und klinisches Erkrankungsbild der chronischen Gastritis. Der Radiologe, 4. Jhg. Heft 3, S.82-90, 1964
37. Heinkel K., Landgraf J., Elster K.: Gastritis: Morphologischer Befund oder Krankheit ? In Praktische Ergebnisse neuer klinischer Forschung, S.197-204, von N.Henning, Schattauer, Stuttgart, 1962
38. Heitzeberg H.: Das Röntgenbild der Magenerosionen. Aktuelle Gastrologie 4(4), S.151-154, 1975
39. Heitzeberg H. und Treichel J.: Intensivierte Röntgen-diagnostik des Magens mittels Doppelkontrast. Röntgenfortschritte 116,4, S.529-533
40. Heitzeberg H.: Erfahrungen mit der Doppelkontrastuntersuchung des Magens. Notabene medici, 6. Jhg. S.17 ff, 7/76
41. Heitzeberg H.: Das Röntgenbild der Magenpolypen. Röntgenblätter, 25. Jhg., S.171-176, 1972
42. Heitzeberg H.: Fortschritte in der Röntgendiagnostik der Magentumoren. akt.gastrologie 5(Suppl.1), S.101-104, 1976
43. Herlinger H., Grossmann R., Laufer J., Kressel H.Y., Ochs R.H.: The gastric cardia in double contrast study. AJR 135, S.21-29, 1980

44. Hoare A.M., Jones E.L., Alexander-Williams J., Hawkins C.F.: Symptomatic significance of gastric mucosal changes after surgery for peptic ulcer. *Gut*, 18, S.295-300, 1977
45. Ida K., Okuda J., Kubota Y., Miyanaga M. Go S., Kawai K.: Gastrointestinal. The double-contrast examination of stomach applying enzymatic mucinolysis. New technic of single method and close method for delineation of the area gastrica. *Nippon Acta Radiol.* 37, S.759-767, August 1975
46. Itai Y.,M.D., Kogure T.,M.D., Okuyama Y.,M.D., Akiyama H.,M.D.: Superficial esophageal carcinoma. *Radiology* 126, S.597-601, 1978
47. Jeffries G.H.: Gastritis, Chapter 44 from Gastro-intestinal disease. Pathology, Diagnosis, Management by Slazenger and Fordtran, WB Samders, Comp. Philadelphia, London, Toronto, S.560-580, 1973
48. Kaneko E., Nakamura T., Umeda N., Fujino M., Niwa H.: Autcome of gastric carcinoma detected by gastric mass survey in Japan. *Gut*, 18, S.626-630, 1977
49. Keto P., Suoranta H. u. Tarpila S.: Area gastricae and gastritis in double contrast barium meal. *Fortschr. Röntgenstr.*130,5, S.576-578, 1979
50. Kawai K.,M.D., Takada H.,M.D., Takekoshi T.,M.D., Misaki F., M.D., Murakami K.,M.D., Masada M.,M.D., Nishizawa M.,M.D., Hayakawa H.,M.D., Shirakabe H.,M.D.: Double contrast radiograph on routine examination of the stomach. *The Americ.Journal of Gastroenterology*, Bd. 53, S.147-153, 1970

51. Kawai K., Tanaka M.: Differential diagnosis of gastric diseases. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1974
52. Kekki M., Villako K., Tann A., Siurala M.: Dynamics of antral and fundal gastritis in an estonian rural population sample. Scand. J. Gastro-ant. 12, S.321-324, 1977
53. Koga M., Nakata H., Kiyonari H., Inakura M., Tanaka M.: Röntgenmerkmale des "Superficial Depressed" Typs des Magenfrühkarzinoms. Deutsches Ärzteblatt, Heft 9, S.579 ff, 1976
54. Koga M., Nakata H.,M.D., Kiyonari H.,M.D., Inakura M.,M.D., Tanaka M.,M.D.: Roentgen features of superficial depressed type of early gastric carcinoma. Diagnostic Radiology 115, S.289-292, 1975
55. Konjetzny G.E.: Die Entzündungen des Magens. Henke - Lubarsch, Handbuch der speziellen patholog.Anatomie und Histologie, Springer Verlag Berlin, 1928
56. Kormano M., Mäkelä P., Rossi I.: Visualization of the area gastrica in double contrast examination - dependence on the contrast medium. Fortschr.Röntgen-str.128,1, S.52-56, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1978
57. Krause W., Warning D.: Zur Problematik der histotopographischen Abgrenzung der Corpus-Antrum-Region bei chronischer Gastritis. Verh.Dtsch.Ges.Path.60, S.318, 1976

58. Kreutz K.: Krankheiten des Magens und Zwölffingerdarms. In Heilmeyer, Innere Medizin, Bd. 2, III.Aufl., Springer Verlag, S.34-39, 1971
59. Kreutz K.: Synopsis der Magenkrankheiten. Thieme Verlag Stuttgart, 1974
60. De Lacey G.: The double contrast barium meal. X-Ray Focus, Medical Tradiology and Radiography, Vol.15, Nr. 2, S.43-50, 1976
61. Laufer I., Costopoulos L.: Early lesions of crohn's disease. Americ.J.Röntgenol.130, S.307-311, 1978
62. Laufer I.,M.D., Hamilton J., Mullens J.E.: Demonstation of superficial gastric erosions by double contrast radiography. Gastroenterology 68, Nr. 2, S.387-391, 1975
63. Laufer I., Truemann T.: Multiple superficial gastric erosions due to crohn's disease of the stomach. Radiologic and endoscopic diagnosis. British Journal of Radiology 49, S.726-728, 1976
64. Laufer I., Mullens J.E., Hamilton J.: Bariumuntersuchung von Magen und Duodenum - Korrelation mit der Endoskopie. Deutsches Ärzteblatt, Heft 15, S.1024, 1978
65. Laufer I.: The double contrast enema demythologized. Gastrointest.Radiol.1, S.19-31, 1976

66. Laufer I.: A simple method for routine double-contrast study of the upper gastrointestinal tract.
Radiolog.117, S.513-518, 1975
67. Laufer I., Mullens J.E., Hemilton J.: The diagnostic accuracy of barium studies of the stomach and duodenum - correlation with endoscopy. Radiology 115,
S.569-573, 1975
68. Lechner H.J., Harbisch E.: Untersuchungen über die Beziehung zwischen Magengeschwür und Gastritis.
Zeitschrift für Gastroenterologie Nr. 11, 15,
S.670-675, 1975
69. Mackintosh C.E., Kreel L.: Anatomy and radiology of the area gastricae. Gut,18, S.855-864, 1977
70. Maeder H.U., Fuchs H.F.: Pharmakoradiographie des Gastrointestinaltraktes. Radiologe 16, S.498-503,
1976
71. Menkes B.: Zur Röntgenanatomie der Magenschleimhaut des Menschen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 48,1, S.17-21, 1933
72. Merlo R.B., M.D., Stone M.R.T., Baugus P.R.T., Martin M.R.T.: The use of pro-banthine to induce gastrotinestinal hypotonia. Radiology 127, S.61-62,
1978
73. Miller R.E.,M.D., Chernish St.M., M.D., Brunelle R.L., Rosenak B.D., M.D.: Dose response to intramuscular glucagon during hypotonic radiography.Radiology 127,
S.49-53, 1978

74. Miller R.E.,M.D., Skucas J.,M.D., Violante M.R.,Ph.D., Shapiro M.E.,B.A.: The effect of barium on blood in the gastrointestinal tract. Radiology 117, S.527-530, 1975
75. Miller R.E.,M.D.: The air-contrast stomach examination: An overview, Radiology 117, S. 743-744, 1975
76. Mohammed S.H. u. Hegedüs V.: Double contrast examination of the stomach. Acta Radio logica Diagnosis 18, Fasc.2, 1977
77. Novak D.: Die hypotone Oesophagographie mit Propanthelinbromid(Pro-Banthine). Fortschr.Röntgenstr.123,5, S.409-414, 1975
78. Novak D., Weber J.: Gegenwärtiger Stand der Pharmakardiologie des Magen-Darm-Traktes. Radiologe 16, S.504-512, 1976
79. Novak D.: Zur Technik der hypotonen Doppelkontrast-Duodenographie ohne Duodenalintubation. Fortschr. Röntgenstr.118,4, S.418-427, 1973
80. Naish J.A., Read A.E.: Gastritis, Gastric ulcer, and Gastric carcinoma. In Basic gastro-enterology including diseases of the liver, by Naish J.A., Read A.E., II.Edition, Distributed by Year Book Medical Publishers, Chikago 1974
81. Obata W.G.,M.D.: A double - Contrast technique for examination of the stomach using barium sulfate with simethicone. Americ.J.Roentgenol., Vol.115, S.275-280, 1972

82. Oehlert W.: Gastritis (Speiseröhre, Magen, Darm).
In Spezielle Pathologie, Bd. 1, von Büchner/Grundmann, Urban und Schwarzenberg Verlag München - Berlin - Wien, S.192-199, 1974
83. Op d. Orth J.,M.D., Ploem S.,M.D.: The stalactite phenomenon in double contrast studies of the stomach.
Radiology 117, S.523-525, 1975
84. Op d. Orth J.,M.D.: The standard biphasic-contrast examination of the stomach and duodenum. Method, results and radiological atlas, Martinis Nijhoff medical division, The Hague/Boston/London, 1979
85. Ottenjann R.: Riesenfalten des Magens. In Demling L. "Klin. Gastroenterologie", Bd.I, S.197-201, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1972
86. Paulson M.: Gastritis (Chapter 31). In Gastroenterologie Medicine, by Paulson M., Lea & Febiger - Philadelphia, S.688-709, 1969
87. Petzel H.: Verfeinerte Röntgendiagnostik des Magens durch Doppelkontrastuntersuchung in Hypotonie. Technik in der Medizin 4, S.105-117, 1973
88. Pokieser H., Ponhold M., Sabitzer H., Pötzi R., Pesendorfer F.: Röntgendiagnostik und Endoskopie von Magen und Duodenum. Fortschr.Röntgenstr.128,5, S.581-585, 1978
89. Poplack W.,M.D., Paul R.E.,M.D., Goldsmith M.,M.D., Matsue H.,M.D., Bloom St.,M.D., Moore J.P.,M.D., Norton R.A.,M.D.: Linear and rod-shaped peptic ulcers.
Radiology 122, S.317-319, 1977

90. Poplack W.,M.D., Paul R.E.,M.D., Goldsmith M.,M.D., Matsue H.,M.D., Moore J.P.,M.D., Norton R.,M.D.: Demonstration of erosive Gastritis by the double - contrast technique. Radiology 117, S.519-521, 1975
91. Rehm W.S.,M.D., Ph.D., MDhe, Sanders S.S.,M.A.: Electrical events during activation and inhibition of gastric HCL secretion. Gastroenterology 73, S.959-969, 1977
92. Rehmann I., Petzel H.: Routinemäßige Doppelkontrast-untersuchung des Magens mit verschiedenen Kontrastmitteln. Med.Welt, Bd. 29 /Heft 11, S.427-431, 1978
93. Rienmüller R., Lissner J.: Die Bedeutung der areae gastricae bei der hypotonen Doppelkontrastuntersuchung des Magens. Fortschr.Röntgenstr.132,5, S.485-490, 1980
94. Roberts G.M., M.R.C.P., Roberts E.E., D.S.R., Davies R.Li., Evans K.T., F.R.C.P., F.R.C.R.: Observations on the behaviour of barium sluphate suspensions in gastric secretion. British Journal of Radiology 50, S.468-472, 1977
95. Roberts G.M., M.R.C.P., F.R.C.R., Roberts E.E., D.S.R., Davies R.Li., Evans K.T., F.R.C.P., F.R.C.R.: In vivo and in vitro assessment of barium sulphate suspensions. British Journal of Radiology 50,S.541-545, 1977

96. Rösch W., Demling L., Elster K.: Is chronic gastritis a reversible process ? Follow-up study of gastritis by step-wise biopsy. Acta Hepato-Gastroenterol.Vol.22, S.252-255, Georg Thieme Verlag Stuttgart , 1975
97. Rösch W.: Das Magenkarzinom. Bayer.Ärzteblatt 5, S.479-484, 1977
98. Rohner H.G.: Drüsenkörpersystem des Magens - Erscheinungsbild und möglicher Entstehungsmechanismus. Leber, Magen,Darm 7, Nr. 1, S.62-64, 1977
99. Rovelstad R.A.,M.D.: The incompetent pyloric sphincter. Bile and mucosal ulceration. Digestive Diseases Vol.21, Nr.2, S.165-173, 1976
100. Salter R.H.,M.B., M.R.C.P., Girdwood T.G., D.Obst., R.C.O.G., F.R.C.R., Scott-Harden W.G., F.R.C.P., F.R.C.R., Cole T.P., M.B., F.R.C.S.: Endoscopic and radiological assessment of recurrent ulceration after peptic ulcer surgery. British Journal of Radiology 51, S.257-259, 1978
101. Saxton H.M.: Radiology now. Starting des double contrast barium meal. British Journal of Radiology 50, S.610-612, 1977
102. Schiebler H.: Lehrbuch der gesamten Anatomie. S.442 ff, Springer Verlag Berlin, 1977
103. Schulz F.H./Strobbe H.: Diffuse Gastropathien. In Grundlagen und Klinik innerer Erkrankungen von Schulz F.H., Strobbe H., Bd. II, S.54-59, Georg Thieme Verlag Leipzig, 1975

104. Schwartz Sh.E., Ph.D., Fischer H.W., M.D., House A.J.S. M.B., Ch.B.: Studies in adherence of contrast media to mucosal surfaces. Radiology Vol.112, S.727-731, 1974
105. Scott-Harden W.G.: Radiology now. Upper digestive tract radiology today. British Journal of Radiology 49, S.658-659, 1976
106. Seamann W., M.D.: Gastritis. Radiology 113, S.485-486, 1974
107. Shirakabe H.: Double contrast studies of the stomach. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1972
108. Ming S.C.: Dysplasia of gastric epithelium. International conference on gastrointestinal cancer. Cancer 18, S.261, 1965
109. Simpkins K.C.: Radiology now. The colon pacified. British Journal of Radiology 49, S.303-305, 1976
110. Siurala U.: Gastritis. In Demling L. Klin.Gastroenterologie, Bd.I , S.183-193, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1972
111. Spiro H.M.: Gastritis. (Ch.12). In Clinical gastroenterology by Spiro H.M., Macmillan Publishing Co. Inc., 1970
112. Stender H.St., Seifert E.: Vergleich röntgenologischer und endoskopischer Untersuchungen beim Magenfrühkarzinom. Röntgen-Bl.30, S.332-337, 1977

113. Tenner R., Kurosawa A.: Doppelkontrastuntersuchung des Magens. Deutsches Ärzteblatt, Heft 17, S.1155-1162, 1976
114. Treichel J., Oeser H.: Die Doppelkontrastmethode : optimale Technik der röntgenologischen Magenuntersuchung. Dtsch.med.Wochenschrift Nr. 43, S.2226-2229, 1975
115. Treichel J.,M.D., Gerstenberg E.,M.D., Palme G.,M.D., Klemm T.,M.D.: Diagnosis of partial gastric diverticula. Radiology 119, S.13-18, 1976
116. Treichel J., Winter J.: Radiologic evaluation of the mucosal pattern and of the micromucosal relief by the double contrast method. In de Toeuf J., Engelholm L., Jeanmart L., Peeters J.P.: Exploration gastroduodenale et colique en double contraste. Confrontations radio-endoscopiques. European Press, Gent 1978
117. Treichel J., Koeppe P., Dörflinger B., Trüber E., von Löwis R.: Klinisch-radiologische Beurteilung von Bariumsulfatsuspensionen für die Doppelkontrastuntersuchung des Magens. RöFo Bd. 127, Heft 4, 1977
118. Trier J.S.,M.D.: Morphology of the gastric mucosa in patients with ulcer diseases. Digestive Diseases Vol.21, Nr.2, 1976
119. Trüber E., Treichel J.: Zur Röntgendiagnose des peptischen Oesophagusulkus. Fortschr.Röntgenstr.128,2 , S.111-115, 1978

120. Turner C.J.,M.D., Lipitz L.R.,M.D., Pastore R.A.,M.D.:
Antral Gastritis. Radiology 113, S.303-312 , 1974
121. Tschaikowski K.L.: Zur Doppelkontrastuntersuchung des
Magens: Vorschlag einer Routinemethode. Röntgen-Bl.29,
S.399-404, 1976
122. Valdez-Dapena A.M., Stein G.N.: Gastritis. In
Morphologic pathology of the alimentary canal. By
Valdez-Dapena A.M., Stein G.N.,W.B.Saunders,
Philadelphia, London, Toronto, S.111 ff, 1970
123. Villardell F.: Chronic gastritis. (Chapter 26, Part I)
in Gastroenterology by H.L. Bockus, W.B.Saunders,
Co. Philadelphia, London, 1974
124. Wiljasalo M., Wiljasalo S., Valle M., Tallroth K.,
Korhola O., Somer K.: Double contrast x-ray exami-
nation of stomach. Scand.J.Gastroent.12, S.37-41,
1977
125. Zaterka S., Vieira F.E., Neves D.P., da Silva I.B.,
Leao G.C., Bettarello A.: Chronic gastritis and
peptic ulcer. Acta Hepato-Gastroenterol.24, S.381-385,
1977

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof.Dr.J.Lissner für die Ermöglichung der Bearbeitung dieses Themas an der Radiologischen Klinik und Poliklinik der Universität München danken.

Meinen ganz besonders herzlichen Dank sage ich Herrn Privat-Dozent Dr.med.Rainer Rienmüller, Oberarzt der Klinik und Poliklinik des Klinikums Großhadern, der mir bei der Einarbeitung in die spezifische Problematik zur Seite stand und mich stets mit wertvollen Hinweisen und Anregungen unterstützte.

Für die bereitwillige Hilfe bei der Tätigkeit im Institut für Med.Informationsverarbeitung, Statistik und Biomathematik (Dir. Prof.Dr.K.Überla) möchte ich Herrn Dr. Schewe und Herrn Kampe herzlich danken.

Mein Dank gilt allen, die mir bei der Durchführung der Arbeit zur Seite standen, wie meiner Frau Helga, meinem Bruder Gernot und Frl. Gertrud Müller.

L e b e n s l a u f

11.04.1949	geboren in Bad Reichenhall als Sohn von Dr.med.Wilhelm Pischel und dessen Ehefrau Johanna, geb. Peyerl
1955 - 1959	Volksschule in Mammendorf (Obb.)
1959 - 1968	Gymnasiast am Humanistischen Theresien-Gymnasium in München mit Abitur 1968
1968 - 1974	Studium der Humanmedizin in München mit Abschluß durch die Ärztliche Prüfung am 18.12.1974
1975	Medizinalassistent an der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses in Mering
1975	Medizinalassistent an der Inneren Abteilung des Krankenhauses in Fürstenfeldbruck
1975/1976	Medizinalassistent an der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses in Rottenburg/Laaber (Ndb.)
1976/1977	Assistenzarzt an der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses in Waldsassen (Opf.)
1976	Approbation als Arzt am 29.06.1976
1977 - 1979	Z-2-Soldat als Stabsarzt des Heeres, dann der Luftwaffe
1979	Assistenzarzt an der Gynäkologisch-Geburts-hilflichen Abteilung des Krankenhauses in Schongau
1979 - 1981	Assistenzarzt an der Inneren Abteilung des Krankenhauses in Bobingen
seit 01.01.1982	Tätigkeit als prakt.Arzt gemeinsam mit dem Vater in der Landpraxis in Mammendorf
1982	Eheschließung mit Fräulein Helga Wiedl
31.07.1982	Anerkennung als Arzt für Allgemeinmedizin
1983	Geburt des Töchterchens Nadja Pischel

Nadja Pischel

